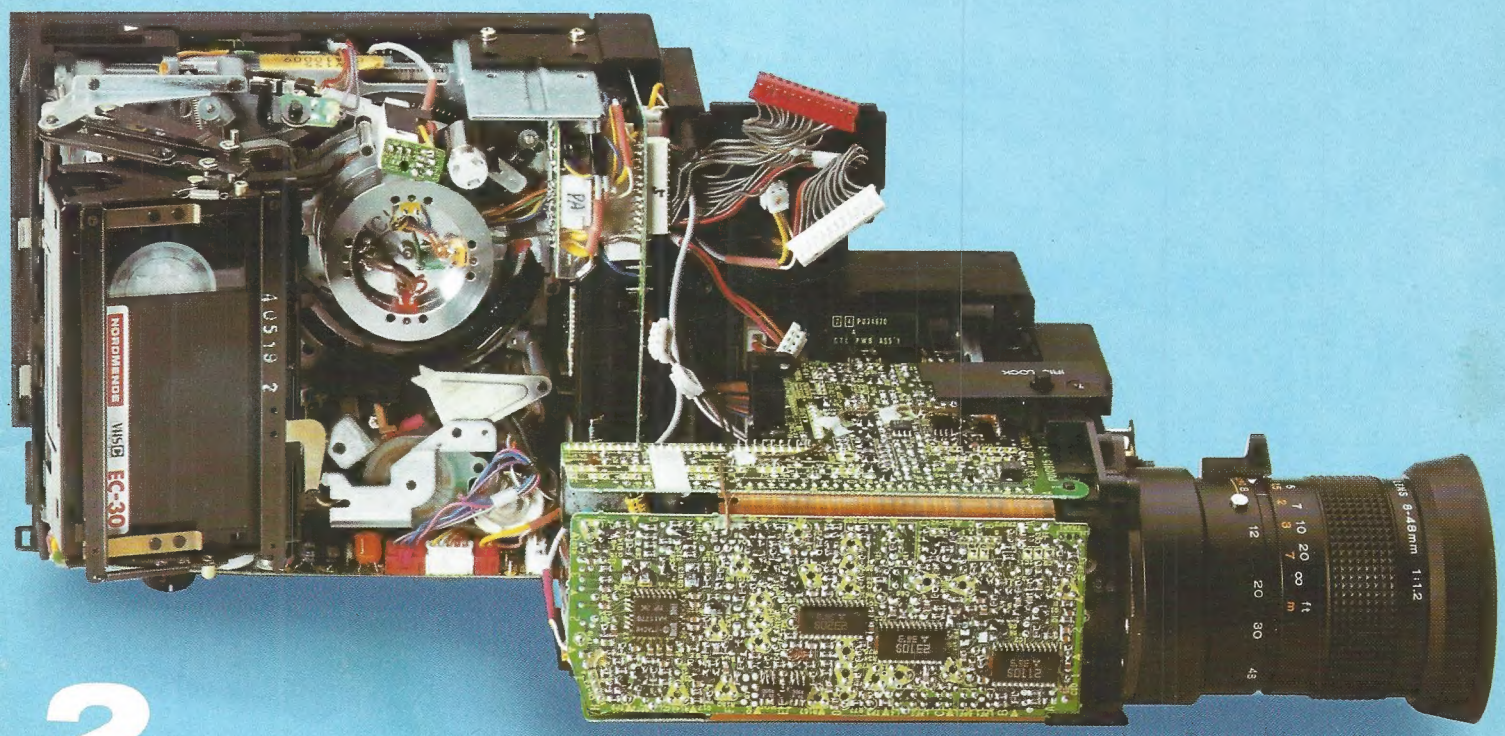
Offizielles Mitteilungsblatt
der Bundesfachgruppe
Radio- und Fernsehtechnik

# FUNK TECHNIK

Fachzeitschrift für Funk-Elektroniker und Radio-Fernseh-Techniker




2

Februar 1985 40. Jahrgang

VHS–C–Kamerarecorder "VideoMovie"

Möglichkeiten der Digitaltechnik in Farbfernsehgeräten

20 Jahre Erdfunkstelle Raisting

Norm für Lautstärkebegrenzung bei der Lautsprecherwiedergabe

Umrüstung von Videogeräten zur Fernseh–Normenanpassung

Messung der Eigenschaften koaxialer Kabel

# peeker

## MAGAZIN FÜR APPLE-COMPUTER

**»peeker«** ist die neue deutschsprachige Computer-Zeitschrift, die sich ausschließlich mit Apple-Computern (Apple II, Macintosh usw.) befaßt.
Es gibt viele gute Gründe, **»peeker«** zu abonnieren:

- **»peeker«** wendet sich an alle Apple-Besitzer, an Neulinge ebenso wie an Erfahrene.
- **»peeker«** ist Apple-unabhängig, d.h. wir schreiben auch über die Schwächen und wie man sie behebt.
- **»peeker«** bietet in jedem Heft zahlreiche, gut dokumentierte Programme, die auch als Begleitdiskette zur Zeitschrift erhältlich sind.
- **»peeker«** bringt ausführliche Software-Erfahrungsberichte sowie Tips und Tricks, damit Sie noch mehr aus Ihren Programmen machen können.
- **»peeker«** testet für Sie Original-Geräte, Apple-Nachbauten, Laufwerke, Drucker und andere Hardware.

## COUPON

Ich bestelle hiermit

○ 1 Abonnement für 1985 zum Einführungspreis von DM 58,– incl. Mwst. und Versandkosten

○ 1 Probeheft **»peeker«**

Name

Straße

Ort

Datum

Unterschrift

**»peeker«**
Leserservice
Postfach 10 28 69
6900 Heidelberg 1

Funk Technik

ISSN 0016-2825

Gegründet von Curt Rint

Februar 1985 2

# In diesem Heft:

**Neue Werkstoffe für optische Speicher** **Seite 59**

**Norm für Lautstärkebegrenzung bei der Lautsprecherwiedergabe** **Seite 62**

**VHS-C-Kamerarecorder „VideoMovie"** **Seite 65**

**Nach- oder Umrüstung von Videogeräten zur Fernseh-Normenanpassung** **Seite 69**

**Digitaltechnik für Radio- und Fernsehtechniker** **Seite 78**

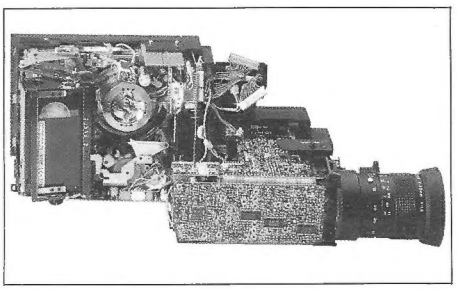
**Kurzberichte**

Computer auf einem Wafer? Seite 55
Grenzen der Integrationsdichte in der Mikroelektronik noch lange nicht ausgeschöpft Seite 56
Induktive Beheizung von Batterien Seite 58
Was ist ein OSCAR-Tuner? Seite 64
Dickschicht-Schaltungen im Fernsehempfänger Seite 68
Euro-AV-Anschluß jetzt genormt Seite 71
Einchip-UKW-Empfänger Seite 71
Datenverarbeitung im R + F-Betrieb Seite 72
Amplitudenmodulation nicht veraltet Seite 73

**Rubriken**

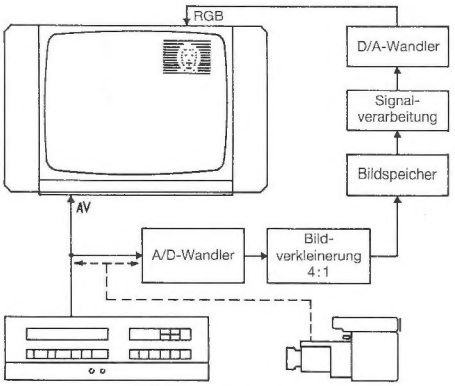
Mitteilung des ZVEH Seite 48
Persönliches und Privates Seite 49
Messen und Ausstellungen Seite 49
Lehrgänge und Seminare Seite 50
Neue Bauelemente Seite 50
Meßgeräte und Meßverfahren Seite 50
Endgeräte der Kommunikation Seite 52
Hilfsmittel und Zubehör Seite 82
Hinweise auf neue Produkte Seite 82
Besprechung neuer Bücher Seite 86

**Impressum** **Seite 86**



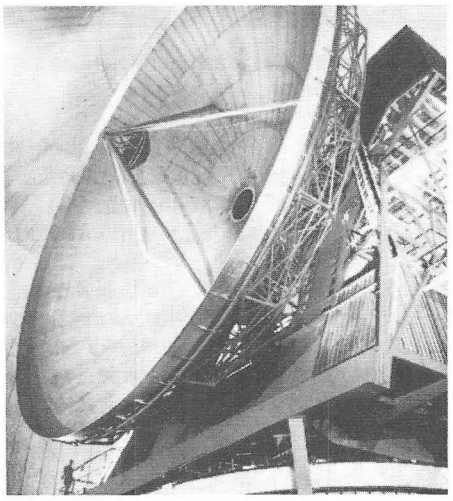
**Titelbild:**
Mit der VHS-C-Cassette wurde der Weg für die Entwicklung kompakter Kamerarecorder frei. Offenbar wollte keiner der Hersteller das 8-mm-Band, auf das man sich kurz vorher noch weltweit geeinigt hatte, haben. So griff man gierig nach dem ersten durchentwickelten Kamerarecorder im VHS-C-Format und bietet ihn inzwischen unter mindestens 7 verschiedenen Marken an. Unser Beitrag befaßt sich mit den technischen Besonderheiten dieses Gerätes. (Nordmende-Pressebild)

Prinzipschaltung Bild-in-Bild



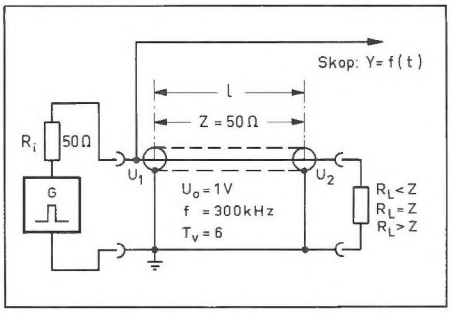

## Seite 65

**Künftige Möglichkeiten der Digitaltechnik in Farbfernsehgeräten**
Mit der Digitalisierung ergeben sich zahlreiche Möglichkeiten, die Qualität des Farbfernsehbildes zu verbessern, die Empfänger mit zusätzlichen Funktionen auszustatten, und das alles ohne zusätzlichen Hardwareaufwand. Der Beitrag befaßt sich mit diesen Verbesserungen.



## Seite 53

**20 Jahre Erdfunkstelle Raisting**
Bürgerinitiativen sind keine Errungenschaften unserer Tage. Als die ersten Gerüchte über den Bau der Erdfunkstelle in der Raistinger Wanne umliefen, bildete sich flugs eine, um den Bau zu verhindern. Aber mit entsprechend großzügigen Preisangeboten für das Gelände konnte man damals die Gemüter schnell beruhigen. Heute, zwanzig Jahre danach stehen 5 Antennen im Gelände. Die „Vereinigung zur Abwehr der Anlage" von damals ist längst vergessen.




## Seite 58

**Messung der Eigenschaften koaxialer Kabel**
Die Qualität einer Breitband-Kabelanlage steht und fällt mit der Qualität des verlegten Kabels. Solange die Forderung nach eindeutiger Kennzeichnung solcher Kabel noch nicht restlos erfüllt ist, ist der Praktiker auf Kontrollmessungen angewiesen. Dieser Beitrag zeigt auf, wie man diese mit einfachen Mitteln durchführen kann.

## Seite 74

Hüthig PUBLIKATION

# Mitteilungen des ZVEH

## Gründung des Landesinnungsverbandes Rheinland-Pfalz

In ihrer Gründungsversammlung am 30. Oktober 1984 haben der Landesinnungsverband der Elektrohandwerke Rheinland-Rheinhessen und der Pfälzische Elektroinnungsverband mit Wirkung zum 1. 1. 1985 den neuen Landesinnungsverband Rheinland-Pfalz gegründet.
Zum Vorsitzenden und Landesinnungsmeister wurde HANS HIRSCH, Ludwigshafen, zum stellvertretenden Vorsitzenden OTTO VÖLKER, Mainz, gewählt. HORST H. HOLZAPFEL, wurde in seiner Funktion als Geschäftsführer bestätigt. Sitz des Verbandes ist Mainz, Göttelmannstr. 1.
Dem Verband gehören 28 Innungen mit 1700 Mitgliedsunternehmen an.
Wir gratulieren dem neu gegründeten Verband und wünschen ihm besten Erfolg für seine verbandspolitischen Aufgaben.

## Meistervorbereitungslehrgang

Die Handwerkskammer Wiesbaden führt in Kürze wieder einen Meistervorbereitungskurs für das Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk (Teil I und II) durch.

Wo:
Schulungszentrum der Handwerkskammer Wiesbaden, Brunhildenstr. 110, 6200 Wiesbaden, Tel. (0 61 21) 70 26 61

Wann:
4. Februar 1985–Juli 1985
800 Stunden, Vollzeitkurs, Internatsunterbringung möglich!

Information, Anmeldung:
Sekretariat des Schulungszentrums, Frau Gauer, Tel. (0 61 21) 70 26 61.

## Praktischer Leistungswettbewerb der Elektrohandwerke 1984

Wie in jedem Jahr so führte auch in diesem Jahr der Zentralverband der Elektro-Handwerke ZVEH den Praktischen Leistungswettbewerb – zum nunmehr 17. Mal – in der Bundes-Fachlehranstalt in Oldenburg vom 19.–20. November durch.

**Bild 1: Der Präsident des ZVEH, Karl Friedrich Haas bei der Preisverleihung an die Bundessieger**

Der Wettbewerb gab 30 Landessiegern – darunter auch einer jungen Dame – die Möglichkeit, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten unter Beweis zu stellen und sich zum Bundessieger zu qualifizieren. Dieser Wettbewerb zeigte wieder den hohen Leistungsstand und die vielseitige Ausbildung in den Elektrohandwerken.
In Anwesenheit von Präsident KARL FRIEDRICH HAAS gab der Beauftragte des ZVEH für den Praktischen Leistungswettbewerb, Vizepräsident RUDOLF HASELMAIER, die folgenden Bundessieger aus dem Radio- und Fernsehtechnikerhandwerk bekannt:

1. Bundessieger
ALEXANDER ROMBACH
Sommerbergstr. 20,
7745 Schonach
Land: Baden-Württemberg
Ausbildungsbetrieb:
WOLFGANG FUCHS
Sturmbühlstr. 36,
7730 Villingen-Schwenningen

2. Bundessieger
MARIO STEINBACH
Leibweg 5, 8000 München 80
Land: Bayern
Ausbildungsbetrieb:
Blaupunkt Werke GmbH
Feringastr. 14,
8034 Unterföhring

3. Bundessieger:
STEFAN VOGELSANG
Gräfinthaler Str. 58,
6601 Eschringen
Land: Saarland
Ausbildungsbetrieb:
WOLFGANG MERTEL
Halbergstr. 33,
6600 Saarbrücken

## ZVEH-Lehrgänge für speicherprogrammierbare Steuerungen

Aufgrund der immer größer werdenden Anforderungen der fortschreitenden Automatisierungstechnik werden heute schon herkömmlichen Schützensteuerungen in vielen Bereichen durch speicherprogrammierte Steuerungen (SPS) ersetzt. Sie lassen sich zur Lösung zahlreicher Steuerungs- und Regelungsaufgaben einsetzen.
Für das Elektrohandwerk besteht deshalb die Notwendigkeit, sich rasch die notwendigen Kenntnisse über den Aufbau elektronischer Steuerungen, der Programmierung, der Programmarten sowie der Verknüpfungs- und Ablaufsteuerung anzueignen.
Unter Federführung der Bundesfachgruppe Elektromechanik, Beteiligung der übrigen Fachgruppen und der Bundesfachlehranstalten wurde deshalb ein ZVEH-Lehrgangsprogramm SPS für Ausbilder der Elektroinnungen entwikkelt. Es enthält einen Grundkurs I und zwei weitere Aufbaukurse II und III. 1985 werden die Kurse in folgenden Zeiten durchgeführt:
Kurs I: 25. 2.– 1. 3. 85
in bfe, Oldenburg oder
11. 3.–15. 3. 85
in BuFa, Karlsruhe
Kurs II: 6. 5.–10. 5. 85
in bfe, Oldenburg
oder
20. 5.–24. 5. 85
in BuFa, Karlsruhe
Kurs III: 3. 6.– 7. 6. 85
in bfe, Oldenburg
oder
10. 6.–16. 6. 85
in BuFa, Karlsruhe
Lehrgangsgebühr DM 680,– je Woche; Seminarunterlagen sind darin enthalten.
Nähere Auskünfte, auch über die Anmeldebedingungen, erhält man von der
ZVEH-Geschäftsstelle, Postfach 11 20 43, 6000 Frankfurt/Main 1, Tel. (0 69) 73 04 97
sowie von
Bundes-Fachlehranstalt für das Elektrohandwerk e. V. (bfe), Donnerschweer Straße 184, 2900 Oldenburg, Tel. (04 41) 3 10 36
und
Bundesfachschule für das Elektrohandwerk (BuFa), Südendstraße 51, 7500 Karlsruhe, Tel. (07 21) 1 33 33 35.

# Persönliches und Privates

## „Goldene Brücke 1984" für Anton Kathrein

Der 33jährige Inhaber der Kathrein-Werke KG Rosenheim und geschäftsführender Gesellschafter der Firmen Katek GmbH und Schomandl GmbH Grassau, Anton Kathrein, erhielt den diesjährigen Preis „Goldene Brücke" der Wirtschaftsjunioren Deutschland.

Die „Goldene Brücke" wird alljährlich an denjenigen Jung-Unternehmer verliehen, der sich durch besondere unternehmerische Leistungen auszeichnet und sich vor allem auch um das Verhältnis Unternehmer – Gesellschaft verdient gemacht hat.

**Bild 1: Anton Kathrein bei der Preisverleihung durch den Vizepräsidenten des Deutschen Bundestages, Richard Stücklen.**

## Dr.-Ing. e.h. Bernhard Plettner 70 Jahre

Dr.-Ing. e.h. BERNHARD PLETTNER, Vorsitzender des Aufsichtsrats der Siemens AG, Berlin und München, wurde am 2. Dezember 70 Jahre alt. Nach dem Studium der Elektrotechnik trat er 1940 bei der Siemens-Schuckertwerke AG ein und war in der Projektierung, Planung und im Vertrieb von Anlagen der Industrie und der Energieversorgung im In- und Ausland tätig. 1959 wählte man ihn in den Vorstand. Nach der Zusammenfassung der Siemens-Gesellschaften zur Siemens AG wurde Dr. Plettner 1968 zum stellvertretenden Vorsitzenden bestellt, übernahm 1971 den Vorsitz und wurde 1981 in den Aufsichtsrat der Siemens AG sowie zu dessen Vorsitzenden gewählt.

Dr. Plettner ist darüber hinaus Vorsitzender des Aufsichtsrats der Kraftunion AG, der Osram GmbH, Mitglied des Aufsichtsrats der Allianz Versicherungs-Aktiengesellschaft, der Bosch-Siemens Hausgeräte GmbH, der Gutehoffnungshütte Aktienverein, der Hamburgischen Electricitäts-Werke AG, der Salzgitter AG und der Thyssen AG.

Von seinen zahlreichen Ehrenämtern seien genannt: Mitglied des Verwaltungsrats des Deutschen Museums und des Germanischen Museums, Vorstand der Gesellschaft der Freunde der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Vorstand des Kuratoriums der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg und des Stiftverbandes für die

**Bild 1: Ein aktiver Mensch wird 70: Bernhard Plettner**

Deutsche Wissenschaft. Er gehört dem Preisrichterausschuß für den Energieforschungspreis der Alfred Krupp von Bohlen und Halbach-Stiftung sowie dem Stiftungsrat der Wissenschaftsstiftung Ernst Reuter und der Carl Friedrich von Siemens Stiftung an.

Die Technische Hochschule Braunschweig und die Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg verliehen ihm den Dr.-Ing. e.h., die Technische Universität München und die Universität Erlangen-Nürnberg beriefen ihn zum Ehrensenator. 1974 wurde ihm der Bayerische Verdienstorden verliehen, 1979 das Große Verdienstkreuz des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland. Der Verein Deutscher Ingenieure zeichnete ihn 1981 mit der Grashof-Denkmünze und die Universität Hannover 1983 mit der Karmarsch-Denkmünze aus.

## Bundesverdienstkreuz für „Charlie" Schmidt

Mit dem Verdienstkreuz am Bande des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland wurde Direktor Karl-Heinz Schmidt, Leiter der Abteilung Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit der Grundig AG, durch den bayerischen Innenminister Dr. Karl Hillermeier ausgezeichnet.

„Er hat sich weit über seine Berufspflichten hinaus in hervorragender Weise bemüht, für die mittelfränkische Wirtschaft und für den bayerischen Wirtschaftsjournalismus aktiv als Mittler verschiedenster öffentlicher Belange einzutreten", hieß es in der Laudatio, die auch sein Engagement in zahlreichen ehrenamtlichen Gremien würdigte. Außerdem erhielt er vor kurzem für sein ständiges Bemühen um einen konstruktiven Dialog zwischen Industrie, Fachhandel und Handwerk vom Bundesverband Bürotechnik die goldene Ehrennadel verliehen.

# Messen und Ausstellungen

## 20 Jahre „electronica"

Im November konnte man in Bayern ein „Elektronik-Jubiläum" besonderer Art feiern. Die „electronica", der Welt bedeutendste Elektronik-Fachmesse oder wie man sie jetzt auch gerne als die gewichtigste Elektronik-Schau der Welt bezeichnet, wurde 20 Jahre alt. Sie fand 1964 zum ersten Mal in bescheidenem Rahmen auf dem Münchner Messegelände statt. Inzwischen ist sie das Prunkstück der Münchner Messegesellschaft geworden. Aus ihr entstanden 1968 die Analytica, 1969 die Systems, 1973 die Messe Laser/Opto-Elektronik und 1975 die productronica, die als Fachmesse für die Fertigung in der Elektronik ebenfalls weltweite Bedeutung erlangte. Vermutlich sind aber damit die zukünftigen Aktivitäten noch nicht ausgereizt.

Vermerkt man weiterhin die großen Investitionen und Aktivitäten bis Ende dieses Jahrzents von mehr als einer Milliarde D-Mark, die allein von Siemens in Regensburg und in

München-Perlach für das MEGA-Projekt aufgewendet wurden, so kann sich heute der Freistaat Bayern mit Fug und Recht den Begriff „silicon state" an seine Staatsbezeichnung anhängen. c. r.

### Ab 1986: Hannover-Messe zweigeteilt

Der internationale Messekalender erhält ein neues Datum: von 1986 an wird CeBit – das Welt-Centrum der Büro-, Informations- und Kommunikationstechnik der Hannover-Messe als selbständige High-Tech-Verbundmesse veranstaltet. Premiere ist vom 12. bis 19. März 1986, drei Wochen vor der Hannover-Messe, deren Termin vom 9. bis 16. April schon lange festliegt. Diese Differenzierung ist die konsequente Antwort auf die dynamische Entwicklung der neuen Technologien. Durch diese bestanden jahrelang Übernachfrage und Wartelisten. Der Veranstalter hofft, daß diese mit dieser Zweiteilung abgebaut werden.

## Lehrgänge und Seminare

### Unternehmer-Seminar „Arbeitssicherheit im Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk"

In Verhandlungen mit der Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik ist es gelungen, erstmals ein spezielles Seminar für Inhaber der Radio- und Fernsehtechniker-Betriebe zusammenzustellen und anzubieten. Der Stoffplan reicht vom Unternehmensziel „Arbeitssicherheit" über Unfallursachen und -zusammenhänge, den Gefahren des elektrischen Stromes bis hin zu versicherungsrechtlichen Fragen. Vorgesehen ist der Termin Mo. 13. 5. – Mi. 15. 5. 1985 im „berghof", Bad-Münstereifel.
Die Teilnehmer sind Gäste der Berufsgenossenschaft, die auch die Fahrtkosten 2. Klasse DB übernimmt.
Das Platzangebot ist sehr begrenzt. Daher ist baldige Meldung zu empfehlen.
Nähere Einzelheiten erfährt man bei der ZVEH-Geschäftsstelle, die auch die organisatorische Vermittlung zum „berghof" übernimmt.

## Neue Bauelemente

### Hochleistungsklystron für Ionosphären-Radar

Sechs europäische Länder vereinbarten gemeinsame Trägerschaft für ein „European Incoherent Scatter Association" (EISCAT) genanntes Forschungsprojekt. Die Pläne sahen vor, Radar-Anlagen hoher Leistung nördlich des Polarkreises aufzubauen, um mit ihrer Hilfe sowohl die räumliche Verteilung als auch die Bewegungen von geladenen und ungeladenen Partikeln in Höhen zwischen 80 und 2000 km, also in der Ionosphäre, zu beobachten. In der Nähe der norwegischen Stadt Tronsö ist je eine im VHF- und im UHF-Bereich arbeitende Radar-Anlage mit Sendern und Empfängern vorgesehen. Der UHF-Teil ist seit 1980 in Betrieb.
Für den 1984/85 aufzubauenden VHF-Sender wird Valvo zwei Hochleistungsklystrons liefern. Die wesentlichen Betriebsdaten sind: Frequenz 224 MHz, Pulsleistung 3 MW, mittlere Leistung 375 kW, Pulslänge 0,01 – 1 ms, Tastverhältnis max. 12,5%, Wirkungsgrad ca. 55%, Gesamtlänge etwa 5,5 m.
Der Liefervertrag wurde zwischen der Max Planck-Gesellschaft München als deutschem Mitglied der Assoziation und Valvo Hamburg geschlossen.

### Neue Wanderfeldröhren für Richtfunk

Richtfunksysteme der höheren Frequenzbereiche arbeiten heute vorwiegend mit Wanderfeldröhren. Siemens stellte dafür zwei neue Wanderfeldröhren hoher Linearität für den Richtfunk vor. Für digitale Systeme (16 QAM) ist die RW 1136 (10,7 bis 11,7 GHz) konzipiert, die RW 1127 (11,7 bis 13,25 GHz) eignet sich für amplitudenmodulierte Fernsehsignale. Die Röhren vereinen Stromversorgung und Bedienteil für die Frequenzbereiche 4, 6, 8, 11 sowie 12 GHz mit einer Ausgangsleistung bis 38 dBm **(Bild 1).**

**Bild 1: Wanderfeldröhre für den Frequenzbereich zwischen 10 und 14 GHz** (Siemens-Pressebild)

In der Bundesrepublik Deutschland brachte der Ausbau des Kabelfernsehens eine starke Belebung des Geschäfts mit Wanderfeldröhren, die in amplitudenmodulierten TV-Richtfunksystemen eingesetzt werden. Die Röhren verteilen die Fernsehprogramme durch die Luft zu den zentralen Einspeisestationen der Kabelanlagen.

### Die größten und die kleinsten LED-Displays

PANASONIC hat seine LED-Display-Serie um zwei Größen ergänzt **(Bild 1).**
Die Leuchtdiode LN 518 ist mit den Abmessungen von 27,7 × 20,0 mm das größte Display. Die Ziffernhöhe beträgt 20,32 mm; zwei Dezimalpunkte sind ansteuerbar.

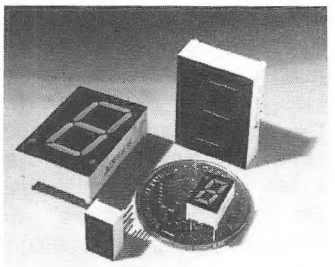


**Bild 1: Große und kleine LED-Displays** (Panasonic-Pressebild)

Die LN 513 M ist mit den Gehäusemaßen 11 × 7 mm und einer Ziffernhöhe von 8 mm das kleinste Display.
Beide Serien sind in den Farben rot, orange, grün und gelb erhältlich.

## Meßgeräte und Meßverfahren

### Universalmeßbrücke findet Kabelfehler

Einfach und schnell lassen sich Fehler an Energie- und Nachrichtenkabeln mit der neuen Universalmeßbrücke UMB-4 orten, die die Philips Kommunikations Industrie AG, Unternehmensbereich F & G Nachrichtenkabel und -anlagen, erstmals auf der Electronica 84 ausstellte. Sowohl auf der Trommel als auch beim verlegten Kabel kann man feststellen, wo sich Berührungen, Schlüsse, Abrisse, Unterbrechungen oder Vertauschungen befinden.
Ihr schwallwasserdichtes, tiefgezogenes Aluminiumgehäuse schützt Bedienelemente und Elektronik im harten Alltag auf den Baustellen.
Weitere Informationen:
Peter Dörntlein, Tel. (09 11) 5 26 41 44.

## Rationelle Prüfung der Schutzmaßnahmen nach VDE 0100

Unter der Bezeichnung M 5010 bringt METRAWATT ein neues Meß- und Prüfgerät auf den Markt. Es ist das erste Meß- und Prüfgerät mit Mikroprozessor, mit dem die vorgeschriebenen Messungen nach VDE 0100 bzw. ÖVE-EN 1 schneller, einfacher und ohne Ablesefehler durchgeführt werden können **(Bild 1)**.

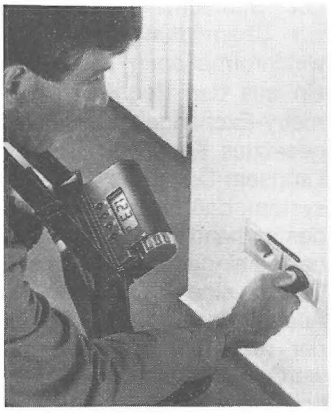


**Bild 1: Schleifenwiderstandsmessung an Schutzkontakt-Steckdosen**
(Metrawatt-Pressebild)

Das handliche Gehäuse des M 5010 enthält vier Digital-Meßgeräte. Ein Gerät zur Prüfung der Schutzmaßnahme „Fehlerstrom-Schutzeinrichtung" (FI-Schutzschaltung) nach VDE 0413/DIN 57 413, Teil 6. Ein Schleifenwiderstands-Meßgerät nach VDE 0413/DIN 57 413, Teil 3. Ein Erdungsmeßgerät nach dem Strom-Spannungs-Meßverfahren nach VDE 0413/DIN 57 413, Teil 7. Ein Spannungsmeßgerät für Spannungen bis 450 V$_{\sim}$.

Das M 5010 ist einfach zu bedienen. Der Anwender steckt den Prüfstecker in die Steckdose, betätigt einen Schiebetaster und liest den Meßwert ab. Das ist alles.

Fehler in der Anlage werden automatisch erkannt und optisch angezeigt. Der Anwender braucht weder Tasten drücken noch Schalter drehen, um den Zustand einer Anlage zu beurteilen. Die Steckerpolung zwischen L und N wird vom M 5010 geprüft, und falls erforderlich, erfolgt eine Umpolung durch das Gerät automatisch. Eine Umpolung von Hand ist nicht erforderlich.

## 1-GHz-Digital-Oszilloskop mit digitaler Architektur

Mit 1 GHz Bandbreite und einer Zeitbasisgenauigkeit von 100 Picosekunden ist das neue Digital-Oszilloskop HP 54100 A/D von Hewlett-Pakkard die ideale Lösung für Meßprobleme bei der Entwicklung und Prüfung von schnellen Logikschaltungen.

Durch Kombination einer rein digitalen Architektur auf 68 000-Basis mit einer quarzgesteuerten Zeitbasis eignet sich das vollständig programmierbare Oszilloskop besonders für Messungen an schnellen TTL-, ECL- und CMOS-Schaltungen sowie anderen Hochgeschwindigkeitslogik-Familien.

Auf Tastendruck mißt es automatisch Frequenz, Periodendauer, Impulsbreite, Anstiegs-/Abfallszeiten, Amplitude Spitze-Spitze, Spitzen- und Basislinienspannung sowie Vor- und Überschwingen. Die Bedienung des Oszilloskops erfolgt über Tasten, deren Funktionen auf dem Bildschirm angezeigt werden **(Bild 1)**.

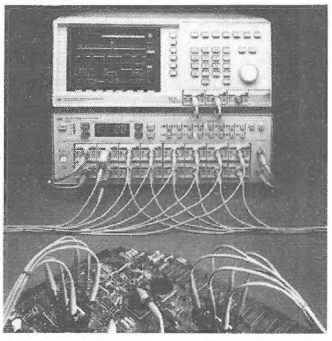


**Bild 1: Das neue Digitaloszilloskop in Verbindung mit einem Meßstellenmultiplexer bei der Anwendung**
(Hewlett-Packard-Pressebild)

Durch den Digitalmodus mit variabler Nachleuchtdauer können die zuletzt erfaßten Signaldaten auf dem Bildschirm betrachtet werden. Bei einer Erhöhung der Nachleuchtdauer kann die Signalinformation beliebig lange auf dem Bildschirm sichtbar bleiben.

Bei der Kombination des Oszilloskops mit einem Computer HP 9000 Serie 200 können die Meßdaten im Computer analysiert und verglichen werden.

Weitere Informationen: Hewlett-Packard GmbH, Vertriebszentrale Deutschland, Hewlett-Packard-Straße, 6380 Bad Homburg v.d.H., Tel. (0 61 72) 4 00-2 75.

## Neue Si-Sensoren für Niederdruck

Unterhalb 20 kPa lassen sich aus Drucksensoren mit kreisförmigen Membranen nur noch Ausgangssignale von höchstens 5 mV/V erzielen, wenn der Linearitätsfehler 0,2% nicht übersteigen soll. Siemens hat deshalb ringförmige Membranen entwickelt, die von 2 bis 10 kPa die Ausgangssignale verdoppeln bis verdreifachen. Bei einer Speisespannung von 5 V liefern die neuen Niederdrucksensoren Ausgangssignale zwischen 30 und 60 mV.

Der Ringmembran liegt eine computergestützte Designberechnung mit der „Finiten-Elemente"-Methode und ein neuentwickeltes Verfahren der mechanisch spannungsfreien Montage zugrunde. Die in der Meß-, Steuer- und Regeltechnik geforderte Gesamtgenauigkeit des Ausgangssignals von 0,5% über einen Temperaturbereich von 100 °C konnte mit einem Linearitätsfehler von höchstens 0,2% erfüllt werden.

Gegenüber einer kreisförmigen Membran ist die biegsame Fläche einer Ringmembran und damit die mechanische

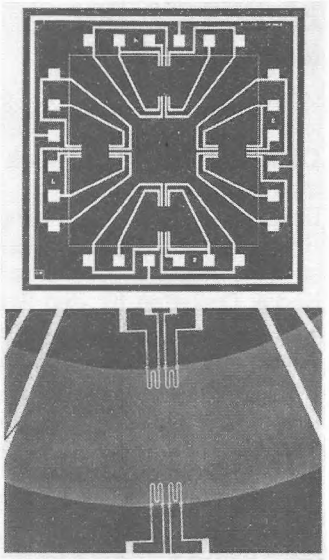


**Bild 1: Drucksensoren für geringe Drücke mit Ringmembran (unten), die aus dem Siliziumchip (oberes Bild) herausgeätzt wird** (Siemens-Pressebild)

Nichtlinearität wesentlich kleiner. Die Ringmembran wird aus einem quadratischen Siliziumchip von 8 mm Kantenlänge und 400 µm Dicke herausgeätzt. Das Silizium im Bereich der Ringmembran ist 10 µm dick. Vier Piezowiderstände greifen die Ringmembran ab **(Bild 1)**.

Der Siliziumchip mit Ringmembran wird durch Au/Sn-Lötung „hart" montiert und bleibt mechanisch spannungsfrei. Der Temperaturkoeffizient beträgt jetzt nur noch ein Fünftel des ursprünglichen Wertes. Die Datenblätter nennen Werte von 1 bis 2%/100 K und eine Gesamthysterese von 0,5%.

Die neuen Niederdrucksensoren eignen sich für Füllstände geringer Pegelhöhe und für die Messung geringer Luftdruckschwankungen etwa durch Klimaanlagen, die meßtechnisch schwer zu erfassen, aber von erheblicher Bedeutung für das Wohlbefinden von Personen sein können. Sie haben auch alle Chancen, preiswerte Produkte wie zum Beispiel Blutdruckmesser für jedermann zu ermöglichen.

# Endgeräte der Kommunikation

## Disketten und -Laufwerk von Kodak

Die Eastman Kodak Company, Rochester, kündigte den Einstieg ins Diskettengeschäft an. Kodak Disketten für den Einsatz in Heim- und Büro-Computern werden in allen gängigen Größen und Formaten angeboten (8-Zoll, 5¼-Zoll und 3½-Zoll). Die Reihe wird komplettiert durch die bereits vorgestellte, von Kodak entwikkelte 5¼-Zoll Diskette HD 600, die in Verbindung mit dem Kodak-Disketten-Laufwerk eine sehr hohe Speicherdichte von 3,3 MB ermöglicht.

## Videotext mit dem CCT-Decoder

Videotextdecoder sollen in Fernsehempfängern serienmäßig eingebaut werden, sonst werden sie doch nicht gekauft. Voraussetzung ist aber, daß sie den Gerätepreis nicht nennenswert erhöhen. Philips hat deshalb ein wirtschaftliches Konzept entwikkelt und wird ab Anfang 1985 die neuen Geräte mit dem CCT (Computer Controlled Teletex)-Decoder liefern **(Bild 1).**

Wie im Namen zum Ausdruck gebracht, kann der CCT voll vom Mikro-Controller des Fernsehgerätes gesteuert werden. Dabei ist es zum ersten Mal möglich, über die Bus-Steuerung ($I^2C$) auf jede Zeile im Fernsehbild zuzugreifen, so daß die Videotext-Informationen nicht nur aus dem Vertikal-Blanking-Interval, sondern auch über einen ganzen Kanal verteilt, aufgenommen werden können. Mit dem CCT-Decoder wäre es somit auch möglich, „Kabeltext"-Sendungen zu empfangen.

Selbstverständlich sind im neuen CCT-Decoder die jetzt bestehenden drei Sonderausführungen des Zeichengenerators (TROM) für Englisch, Deutsch, Schwedisch, in einem IC integriert. Über die entsprechenden Steuerbits C 12 bis C 14 in der Kopfzeile werden die entsprechenden Alphabete und Sonderzeichen automatisch angewählt.

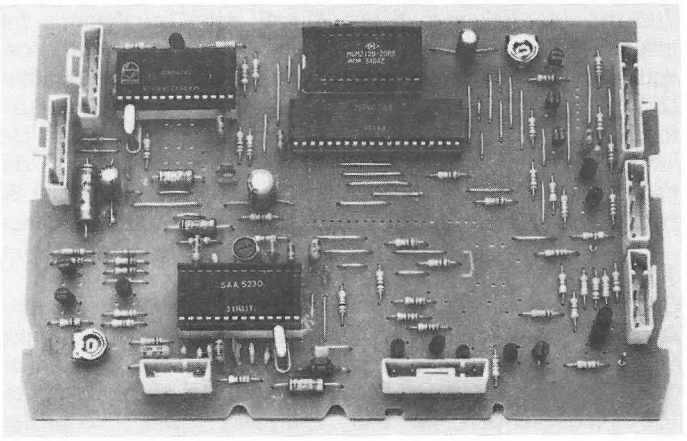


**Bild 1: Wirtschaftlicher Videotext-Decoder für alle Fernsehempfänger** (Philips-Pressebild)

Der CCT-Decoder benutzt für den Zeichengenerator eine 12 × 10 Punkte-Matrix; dieses kommt der Lesbarkeit der Zeichen zugute. Selbstverständlich wird der Zeilensprung bei der Videotext-Bildwiedergabe abgeschaltet, so daß ein ruhiges, stehendes Bild zu sehen ist.

Zur Erweiterung des Videotext-Services wurde verabredet, daß in ergänzenden Systemen die sogenannten „Geisterzeilen" (ab Zeile 25) zur Übertragung von zusätzlichen Informationen benutzt werden können. Der CCT-Decoder kann diese Informationen aufnehmen und z.B. eine Status-Zeile wiedergeben oder die Kennung für Telesoftware, gekoppelte Seiten, Service-Zeilen, auswerten.

Wesentlich reduziert werden konnte auch die Wartezeit; denn der neue Decoder ist fähig, simultan 4 Bilder zu suchen und das erste empfangene bereits wiederzugeben.

Insgesamt kann der CCT-Decoder 8 Bilder in einem zusätzlichen Speicher ablegen, so daß die Zugriffszeit für bereits ausgewählte Tafeln sehr kurz wird.

Wie im Muster zu sehen ist, kann der Decoder aufgrund der geringen Anzahl von Verbindungsleitungen auf einer einfachen kupferkaschierten Printplatte aufgebaut werden.

## Schnurloses Telefon für die Deutsche Bundespost

Stabo Hildesheim, ein Unternehmensbereich der Hans Kolbe & Co., hat von der Deutschen Bundespost einen Auftrag zur Lieferung von schnurlosen Telefonen erhalten.

Das schnurlose Telefon besteht aus einem Portable (Hörer) mit eingebauter Funk- und Steuerelektronik sowie Wähl- und Funktionstasten, ferner aus einem Festteil (Apparat) **(Bild 1).**

Die Geräte arbeiten mit Funkverbindung im 900 MHz-Bereich. Ein Mikroprozessor wählt automatisch jeweils einen freien Kanal aus 40 verfügbaren aus.

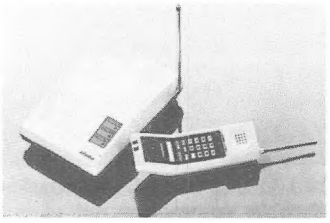


**Bild 1: Schnurloses Telefon der Deutschen Bundespost** (Stabo-Pressebild)

Die Sicherheit gegen Mißbrauch durch andere Teilnehmer (Gebührensicherheit) und gegen Abhören wird durch Übertragung spezieller Prüfcodes garantiert.

Die Funktionsreichweite des Gerätes im Freien ist auf etwa 200 m begrenzt, in Gebäuden ist sie geringer.

## TEMEX für Gefahrenmeldungen

– TEMEX ist ein neuer Dienst der Deutschen Bundespost zur Übermittlung von Fernwirkinformationen[1]. TEMEX – ein aus den Begriffen „Telemetry-Exchange" zusammengesetztes Kunstwort – ist ein Langsam-Datenübertragungssystem, daß unter Mitnutzung des vorhandenen Fernsprechnetzes eingesetzt werden soll. Durch einen bundesweiten Ausbau des TEMEX-Dienstes, der ab 1986 aufgenommen werden soll, können neue Verbraucherkreise erschlossen werden.

Die eingesetzten Systeme müssen die Richtlinien und Bestimmungen der VDE 0833, des Verbandes der Sachversicherer (VdS) und der Polizei erfüllen.

---

[1]) Die Deutsche Bundespost denkt an folgende Einsatzmöglichkeiten für TEMEX:

- Rettungsdienst, Wohlfahrtsverbände: Betreuung Hilfsbedürftiger;
- Kommunalunternehmen, Technisches Hilfswerk, Feuerwehr, Polizei: Herbeiruf von Einsatzkräften durch die Zentrale;
- Wach- und Sicherheitsunternehmen, Warndienst: Alarme und Hilferufe an eine Zentrale, Sirenensteuerung;
- Stadtwerke, Versorgungsunternehmen, Umweltschutz: Fernmessung von Zählwerten für Gas, Wasser, Strom, Wärme und Emission;
- Öffentlicher Nahverkehr: Steuerung von Ampel- und Beleuchtungsanlagen, Parkplatzweiser usw.;
- Objektschutz: Feuer, Einbruch;
- Automatenaufsteller; Kontrolle der Waren- und Geldsituation.

Dipl.-Ing. Helmut Mitschke

**Das heutige Farbfernsehgerät ist zweifellos in mancher Hinsicht noch verbesserungswürdig und in den Entwicklungslaboratorien wird an manchem interessanten Detail gearbeitet. Aus der Fülle technischer Ideen, die sich im Verlauf der nächsten Jahre in Farbfernsehgeräten verwirklichen lassen, sollen hier zwei vorgestellt werden, die auf der Basis digitaler Signalverarbeitung erheblich einfacher und damit auch wirtschaftlicher realisiert werden können.**

# Künftige Möglichkeiten der Digitaltechnik in Farbfernsehgeräten[1)]

## Farbig: Bild in Bild

Man kann sicherlich davon ausgehen, daß mit der Zahl der Videorecorder auch das Interesse an einer Möglichkeit wächst, eine zusätzliche – verkleinerte – Bildinformation auf dem Bildschirm einzublenden. Der Zusammenhang zwischen Videorecorder und „Bild in Bild" ergibt sich aus folgenden Überlegungen:

- Es besteht Interesse, eine zeitgleich laufende Fernsehaufzeichnung überwachen zu können.
- Im Heim-Videorecorder steht der für den Empfang eines zusätzlichen Fernsehprogramms erforderliche HF-Empfangsteil (Tuner und ZF-Verstärker) bereits zur Verfügung.

Unter Verwendung der aus Digivision Farbfernsehgeräten bekannten VLSI-Schaltungen für die digitale Bildsignalverarbeitung kann das eingeblendete Bild – im Gegensatz zu früher bekanntgewordenen Lösungen – sogar farbig dargestellt werden. Außer dem Video-Codec, dem Videoprozessor und dem Ablenkprozessor ist ein digitaler Speicher für das eingeblendete Bild samt der zugehörigen Steuerlogik erforderlich. Da dieses Bild im Verhältnis 4 : 1 verkleinert und damit nur jeder 4. Bildpunkt aus jeder 4. Zeile zu speichern ist, reicht eine Speicherkapazität in der Größenordnung von 200 Kbit aus.

Wie aus der Prinzip-Schaltung **(Bild 1)** ersichtlich, dient als Signalquelle der AV-Ausgang des Videorecorders. Hier steht entweder das Signal des HF-Empfangsteils oder bei der Wiedergabe von Video-Cassetten das Signal vom Band zur Verfügung. Selbstverständlich können auch andere Signalquellen verwendet werden, beispielsweise eine Video-Kamera, die zur Überwachung eingesetzt wird.

Die Bildinformation wird digitalisiert, anschließend verkleinert und abgespeichert. Sowohl bei der Verkleinerung als auch bei der Speicherung bringt die Digital-Technik erhebliche Vorteile. Das Auslesen des Speichers erfolgt mit einer Taktrate von 17,7 MHz. Nach der Weiterverarbeitung zu analogen RGB-Signalen werden diese über die RGB-Eingänge in den Videoteil des Fernsehempfängers gespeist.

Die Bildeinblendung läßt sich über die drahtlose Fernbedienung ein- und ausschalten.

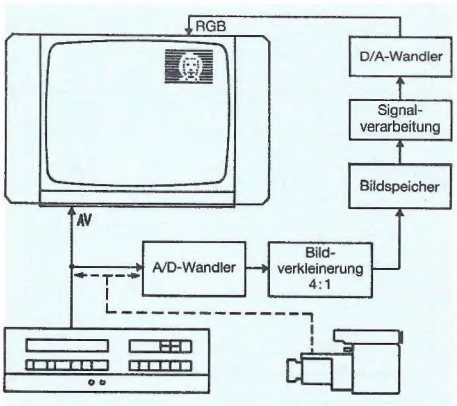



**Bild 1: Prinzipschaltung einer farbigen Bild-in-Bild-Darstellung**

## Ursachen der Farbentsättigung und des Modulationsverlustes

Bei der Festlegung der heutigen Farbfernsehnorm mußten einige Kompromisse eingegangen werden, die sich durch die Verschachtelung von Luminanz- und Chrominanz-Signalen im gleichen Fre-

[1)] Nach einem Referat, das der Verfasser, Leiter des Labors für digitales Fernsehen, anläßlich einer ITT-Fachpressekonferenz in München hielt.

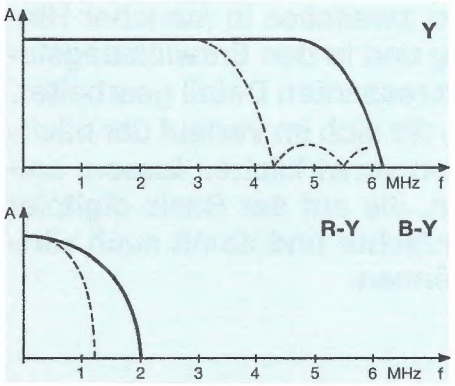



**Bild 2: Signalkomponenten und ihre Bandbreite beim Farbfernsehsystem, oben: Chromasignal, unten: Farbdifferenzsignal**

quenzbereich ergeben. Dazu gehören die gegenseitigen Signal-Beeinflussungen (Cross-Luminanz und Cross-Color) und die reduzierten Bandbreiten: Für das Luminanz-Signal stehen 3,5 MHz, für das Chrominanz-Signal ca. 1 MHz zur Verfügung **(Bild 2)**.

Besonders auffällig sind dabei die Probleme, die sich aus der geringen Bandbreite im Chrominanz-Kanal ergeben:

1. Wegen der geringen Bandbreite werden Farbübergänge „verschmiert".
2. Hochfrequente Luminanzanteile verursachen farbige Interferenz-Störungen (Cross-Color).
3. Bei den gesättigten „dunklen" Farben Rot und Blau findet man nur eine sehr geringe Modulationstiefe, wenn hochfrequente Detailstrukturen auftreten (beispielsweise ein schwarzer senkrechter Strich auf rotem oder blauem Grund).
4. Bei periodischen hochfrequenten Strukturen tritt zusätzlich eine Farbentsättigung auf, besonders bei Anwendung eines Luminanz-Klarzeichners (Anhebung des Luminanz-Frequenzganges zwischen 2 und 3 MHz).

In letzter Zeit sind Schaltungsvorschläge gemacht worden, die Verbesserungen zu den Punkten 1 und 2 bringen. Über die unter den Punkten 3 und 4 genannten Mängel wird dagegen kaum gesprochen. Es heißt, das Auge habe für hochfrequente Farbmuster ohnehin nur ein geringes Auflösungsvermögen und außerdem kämen 100% gesättigte Farben in der Natur nur äußerst selten vor. Wird der Fernsehempfänger aber als Monitor für Computer-Grafik oder Btx benutzt, gelten diese Einwände nicht mehr, weil der Betrachtungsabstand geringer ist und 100% gesättigte Farben angewendet werden.

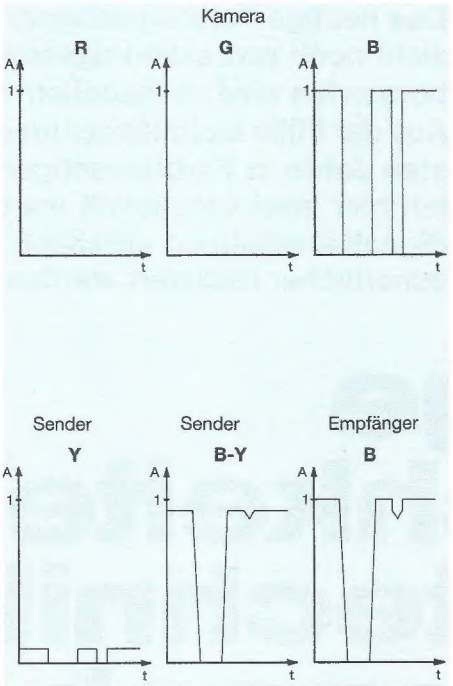



**Bild 3: Signale bei der Übertragung schwarzer Streifen auf blauem Grund**

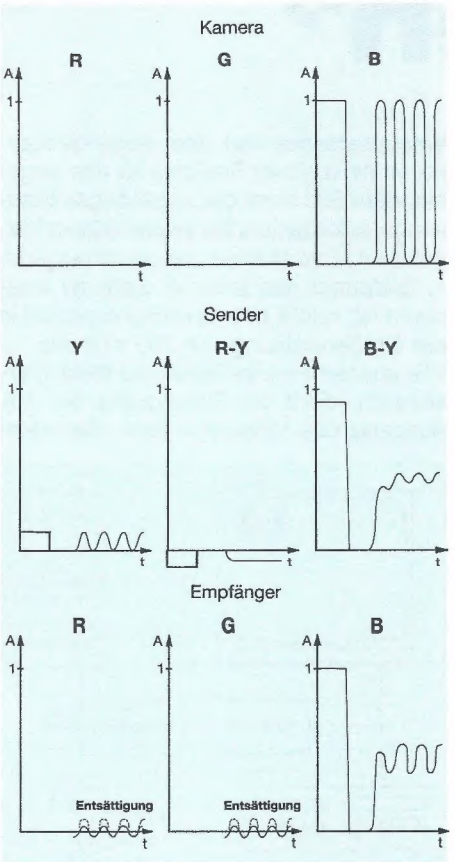



**Bild 4: Signale bei der Übertragung hochfrequenter periodischer Strukturen**

Wie der Informationsverlust zustande kommt, zeigen die **Bilder 3 und 4** am Beispiel der Übertragung eines schwarzen senkrechten Strichs auf blauem Grund und der Übertragung von hochfrequenten periodischen Strukturen. Bei dem zuletzt genannten Beispiel wird zugleich deutlich, wie es zu einer gewissen Entsättigung der Farben kommt.

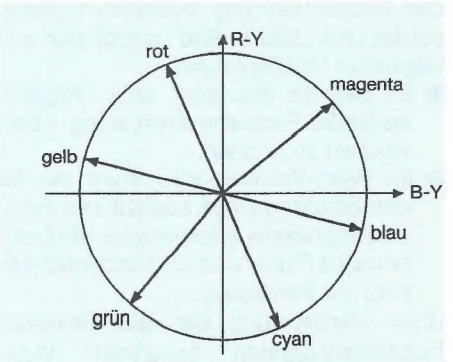
Das **Bild 5** soll deutlich machen, daß die Anteile des breitbandigen Luminanz-Signals und des schmalbandigen Chrominanz-Signals in den einzelnen Farben unterschiedlich sind. Die Folge ist, daß der Modulationsverlust für hochfrequente Muster bei rot und blau besonders groß ausfällt.

## Chroma-Klarzeichner

Folgende Maßnahmen können zur Verbesserung des Chrominanz-Signals getroffen werden:

1. Höhere Flankensteilheit bei Farbsprüngen.
2. Verringerung der Cross-Color-Störungen durch Reduzierung der Chrominanz-Signalbandbreite im Empfänger auf 500 kHz.
3. Regeneration der hochfrequenten Modulation in hochgesättigten Farbflächen durch den ITT-Chroma-Klarzeichner.
4. Dabei gleichzeitig Beseitigung der Entsättigungserscheinungen.

Die unter den Punkten 1 und 2 aufgeführten Maßnahmen können weitgehend als bekannt vorausgesetzt werden. Neu ist




| | R-Y | B-Y | |
|---|---|---|---|
| Blau | negativ | positiv | \|B-Y\| > \|R-Y\| |
| Rot | positiv | negativ | \|R-Y\| > \|B-Y\| |
| Magenta | positiv | positiv | R-Y ~ B-Y |

**Bild 7: Der Farbdetektor wertet die Farbdifferenz-Signale vektoriell aus**

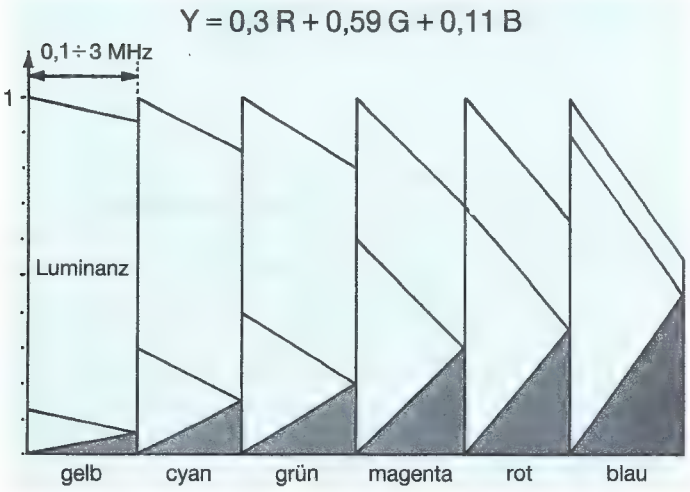



**Bild 5: Informationsverteilung im Luminanz- und Chromakanal bei 100% Sättigung der Standardfarben. Die Farbe liegt in den mittleren Dreiecken**

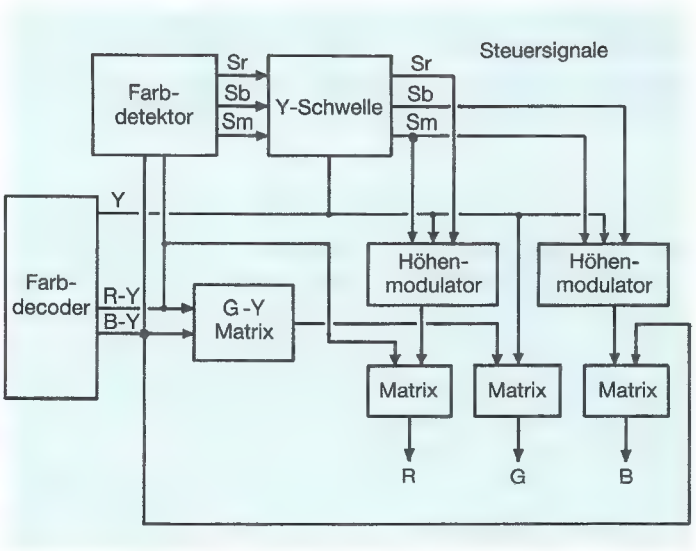



**Bild 6: Prinzip des Chroma-Klarzeichners von ITT**

dagegen die Regeneration der hochfrequenten Chrominanz-Signal-Anteile durch den ITT-Chroma-Klarzeichner, der im **Bild 6** als Block-Schaltbild dargestellt ist. Er besteht im Prinzip aus 2 Teilen:

- einem Höhen-Modulator, der es gestattet den Frequenzbereich 1–3 MHz im Luminanz-Signal steuerbar zwischen 0 und +14 dB anzuheben.
- einem Farbart-Detektor, der – über eine Y-Schwelle – die Steuersignale liefert, durch die das Luminanz-Signal angehoben wird oder nicht.

Da der ITT-Chroma-Klarzeichner nur bei den besonders betroffenen Farben Magenta, Rot und Blau angewendet wird, muß der Farb-Detektor entsprechende Steuersignale für diese 3 Farben liefern. Sie werden durch vektorielle Auswertung der beiden digitalen Farbdifferenz-Signale R-Y und B-Y in der im **Bild 7** gezeigten Weise erzeugt.

Das Ergebnis dieses Verfahrens ist eine deutliche Verbesserung der Auflösung von Details innerhalb roter, blauer oder magenta-farbiger Bildpartien, bei Computer-Grafiken fällt vor allem die Schärfe und die damit verbundene gute Lesbarkeit von schwarzer Schrift vor entsprechenden farbigen Hintergründen auf.

# Computer auf einem Wafer?

Äußerlich dominiert in der Mikroelektronik immer noch der Chip, das dünne Rechteck aus Silizium mit Seitenlängen von einigen Millimeter bis zur Größe einer Rollenbriefmarke. Doch in der Abgeschlossenheit der Forschungslabors wird bei allen großen Unternehmen fieberhaft an der nächsten Generation gearbeitet, der Mikroelektronik auf Wafern.

Wafer, die aus Silizium-Einkristallen gesägt werden, gibt es in Durchmessern zwischen 5 und 12,5 cm. Heute werden auf ihnen unter Umständen hunderte integrierter Schaltungen angelegt und zuletzt voneinander getrennt. Ziel der Wafer-Technologie ist es, auf das Trennen zu verzichten. Beim Bau von Computern müssen unterschiedliche Chips elektrisch zusammengeschaltet werden. Im Prinzip erscheint es einfacher, sie gemeinsam auf einem Wafer anzulegen und zu verdrahten. Das wäre im Endeffekt nicht nur billiger, weil integrierte Schaltungen vollautomatisch gefertigt werden. Auch Rechenleistung und -geschwindigkeit würden drastisch steigen.

Die Schwierigkeiten sind jedoch enorm. Ein einziger der nie völlig vermeidbaren Kristallbaufehler auf einem Wafer kann die auf ihm liegende Schaltung und damit den ganzen Wafer unbrauchbar machen. Um den riesigen Ausschußquoten entgegenzuwirken, wird teilweise versucht, alle Funktionseinheiten eines Computers dreifach auf dem Wafer anzulegen. Dabei wird viel teurer Platz verbraucht. Billiger wäre es, auf zweifaches Anlegen zurückgehen zu können. Mittlerweile ist die Technik aber fortgeschritten. Im Lawrence-Livermore-Nationallabor gelingt es, fehlerhafte IC-Schaltungen mit Hilfe eines Argon-Ionenlasers zu reparieren. Die Reparaturstelle kann kleiner als ein tausendstel Millimeter sein. Nötigenfalls ist es auch möglich, fehlerhafte Schaltungen mit dem Laserstrahl stillzulegen. McWilliams glaubt sogar, daß es eines Tages gelingen wird, den Laserstrahl alle integrierten Schaltungen auf dem Wafer anlegen zu lassen. Spätestens dann, meint er, besteht die Chance, alle Funktionseinheiten eines Supercomputers auf einem einzigen Wafer von 12,5 cm Durchmesser unterzubringen.

Walter Baier

"...und das ist ein ganz moderner mit automatischem Cassetten-Auswurf...!"

# Grenzen der Integrationsdichte in der Mikroelektronik noch lange nicht ausgeschöpft

Mit finanzieller Unterstützung des Bundesministers für Forschung und technologie befaßt sich eine Arbeitsgemeinschaft deutscher Industriefirmen und der Fraunhofer-Gesellschaft seit 1977 mit der Bereitstellung von technologischen Verfahren, die bis Ende der achtziger Jahre Halbleiterschaltkreise mit Integrationsgraden weit jenseits der heute gesetzten Grenzen ermöglichen werden.

## 0,1 µm sind möglich

Die Grenzen der erreichbaren Strukturdefinition über alle Teilschritte werden voraussichtlich im Bereich zwischen 0,5 µm und 0,1 µm liegen. Im günstigen Fall werden also künftige Techniken der Mikroelektronik noch eine Steigerung der Flächen-Packungsdichte um mehr als das Hundertfache gegenüber dem Stand von heute erlauben. Motive dafür können neben dem Bedarf an noch komplexeren Schaltkreisen auch die erreichbare höhere Schaltgeschwindigkeit, der geringere Energieverbrauch und die höhere Wirtschaftlichkeit des Herstellprozesses sein. Die Techniken der Feinstrukturierung in der Mikroelektronik bewegen sich weltweit immer näher an die Grenzen des optischen Abbildungverfahrens heran, das Kernstück bei der Herstellung der Schaltungsstrukturen auf dem Siliziumkristall ist. Dieser als Lithographie bezeichnete Prozeß der Strukturübertragung mit Hilfe von lichtempfindlichen Lackschichten kann aus Gründen, die in der Wellennatur des Lichts liegen, nur bis zu feinsten Strukturen knapp unterhalb von einem Mikrometer genutzt werden. Die heute komplexesten technologisch beherrschten Halbleiterschaltungen, nämlich dynamische Speicher mit 256 Kilobit Informationskapazität, arbeiten bereits mit kleinsten Strukturen um 1,5 µm. Die größten handelsüblichen Speicherchips haben heute eine Kapazität von „nur" 64 Kilobit.

## Synchrotronbestrahlung

Als aussichtsreichster Ersatz für die optischen Verfahren wurde von der Arbeitsgemeinschaft die Lithographie mit Hilfe der Synchrotronstrahlung identifiziert.
Die Synchrotronstrahlung, seit längerer Zeit als Beiprodukt von Teilchenbeschleunigern in der Elementarteilchenforschung bekannt, ist eine im Vergleich zum Licht wesentlich kurzweiligere Strahlung. Sie ist zwischen Röntgen- und Ultraviolettbereich angesiedelt. Die Wellennatur beeinflußt hier die erreichbare Strukturauflösung nicht mehr. Wegen der exzellenten Bündelung und der hohen Intensität bietet die Synchrotronstrahlung gegenüber anderen kurzwelligen Strahlungsquellen konkurrenzlose Vorteile. Die Experten erwarten von dem Verfahren sogar eine Vereinfachung des Herstellprozesses insgesamt.
Ergebnisse der mehrjährigen Anstrengungen der Arbeitsgemeinschaft betreffen vornehmlich drei Fragestellungen:

- Ist es möglich, die sogenannten „Masken", die als Vorlage für die zu übertragenden Schaltungsstrukturen in Schattenprojekten auf die Siliziumscheiben abgebildet werden müssen, mit der nötigen Präzision herzustellen?
  Trotz der besonderen Schwierigkeit, die sich aus der geringen Transparenz fester Materialien für weiche Röntgenstrahlung ergibt, ist es gelungen, Lösungen zu finden. Schwermetalle bilden dabei Absorberstrukturen auf mehrschichtigen, spannungskompensierten Folien von wenigen Mikrometern Dicke über eine frei überspannte Fläche von mehreren Zentimetern.
- Können den lichtempfindlichen Lithographielacken vergleichbare „Röntgenlacke" gefunden werden?
  Neben ausreichender Empfindlichkeit ist zu verlangen, daß die bisher optisch unerreichte Bildschärfe bei Verwendung von Synchrotronstrahlung auf den Lack übertragbar ist. Wesentliche Fortschritte gelangen vor allem durch die Mitarbeit des Fritz-Haber-Instituts der Max-Planck-Gesellschaft und des Hahn-Meitner-Instituts, die ihre Erfahrungen mit ionisierenden Strahlungen auf diese neue Problemstellung anwenden.
- Ist die Synchrotronstrahlung unschädlich für die elektrische Funktion der Schaltungsstrukturen auf dem Silizium?

## Veränderung der Bauelementeeigenschaften?

Die Experimente haben gezeigt, daß auftretende Veränderungen durch einfache Maßnahmen im weiteren Herstellungsprozeß wieder beseitigt werden können. Die Beeinflussung der Bauelementeeigenschaften erwies sich als gering gegenüber heute zum Teil bereits gebräuchlichen Bearbeitungsschritten mit Elektronenstrahlen.

Die bisherigen Erfolge der Arbeiten haben dazu geführt, daß im November 1983 ein Konsortialkreis gegründet wurde. Er soll die planerische Basis für eine koordinierte weitere Entwicklungsarbeit im Vorfeld der industriellen Nutzung bilden.

Dem Kreis gehören Vertreter der Fraunhofer-Gesellschaft (FhG), der Industriefirmen Eurosil electronic, Siemens AG, Telefunken electronic und Valvo (Philips GmbH) sowie des Bundesministeriums für Forschung und Technologie an. Die Federführung für die vereinbarte halbjährige Planungsphase wurde der Abteilung Mikrostrukturtechnik (AMT) der FhG in Berlin übertragen, die Teil des FhG-Instituts für Festkörpertechnologie, München, ist.

Die Planungsgruppe hat in diesen Tagen ein Arbeitsprogramm vorgelegt, dessen Ziel die komplette Beherrschung der technologischen Teilschritte für diese „Submikron-Technologie" als Basis für industrielle Anwendungen ist. Der komplette Herstellungsprozeß soll zuerst bei der AMT anhand von geeigneten Testbauelementen erprobt werden.

Bis heute hat das BMFT für diese Arbeiten Fördermittel in Höhe von etwa 18 Mio. DM bereitgestellt. Die Partner aus der Industrie sind mit 9 Mio. DM engagiert. Darüber hinaus wird derzeit mit einem Zuschuß in ähnlicher Höhe von der FhG ein Lithographielabor an der Berliner Synchrotronstrahlungsquelle BESSY eingerichtet, das bis zur Fertigstellung einer kompakten Spezialquelle für die Zwecke der Mikrostrukturierung vorrangig den Halbleitertechnologien des Arbeitskreises zur Verfügung steht. Eine solche Spezialquelle wird von der BESSY-Gesellschaft derzeit entwickelt. U. S.

**Als 1962 das erste Gerücht aufkam, daß die Raistinger Wanne durch eine Industrieanlage verbaut werden soll, bildete sich eine Vereinigung – heute würde man es Bürgerinitiative nennen –, um dies zu verhindern. Aber wie es eben so im Leben ist, die einen sind dagegen, die anderen sind dafür und die dritten rieben sich die Hände, als die ersten Angebote für ihre Grundstücke vorlagen. In diesen Tagen konnte die dort installierte Erdfunkstelle der deutschen Bundespost auf ihr zwanzigjähriges Bestehen zurückblicken.**

# 20 Jahre Erdfunkstelle Raisting

Die Raistinger Wanne weist viele Empfangsvorzüge auf, was man schon Ende der fünfziger Jahre durch Testflüge festgestellt hatte. Störende terrestrische Richtfunklinien im Frequenzbereich zwischen 4 bis 6 GHz sind nicht vorhanden. Die Landschaft ringsum wird fast völlig von Höhenzügen abgeschirmt. Sie ist frei von Luftstraßen und erdbebensicher. Die Lage im Süden erbringt für den Betrieb mit Synchronsatelliten einen höheren Elevationswinkel, was wieder eine größere Störsicherheit ergibt. All diese Vorteile fand man bei den Versuchssendungen mit einer fahrbaren Station, die für die Schulung von der Post gekauft wurde, bestätigt. Bereits am 8. November 1963 konnten die Postminister von Deutschland und den USA bei einer Feierstunde das erste Telefongespräch über einen Satelliten führen.

Inzwischen waren die Arbeiten an der Antenne Raisting 1 schon weit fortgeschritten. Um Witterungseinflüsse von der Antenne fernzuhalten, entschloß man sich, die Anlage unter einem Radom zu betreiben, das inzwischen zum Wahrzeichen der Raistinger-Anlage geworden ist **(Bild 1 + 2).** Die Antenne wurde als eine Kombination von einer Cassegrain-Antenne mit einer Hornparabol-Speisung konzipiert. Dieser Typ wurde erstmals in Raisting kommerziell eingesetzt.

Am 9. Oktober 1964 wurde über die umlaufenden Satelliten „Relay" und „Telstar" die erste Fernsehsendung von Deutschland nach Amerika übertragen. Ab Juni 1965 erfolgten die regelmäßigen Übertragungen über den ersten stationären Satelliten „Early Bird" mit einer Kapazität von 240 Telefonkanälen oder einer Fernsehsendung.

Schon bald nach der endgültigen Inbetriebnahme der Anlage von Raisting 1, die man verschiedentlich auf die neuesten Techniken ausrüstete, wurde 1967 die Antenne Raisting 2 geplant, bei der man das sich später doch als störend erwiesene Radom wegließ. Sie wurde als sogenannte Königszapfenlagerungs-Antenne (Kingport-Antenne) konzipiert, wobei

**Bild 1: Die 5 Antennenanlagen der Erdfunkstelle Raisting. Im Hintergrund die erste Anlage mit dem Radom als Wetterschutz** (Siemens-Pressebild)

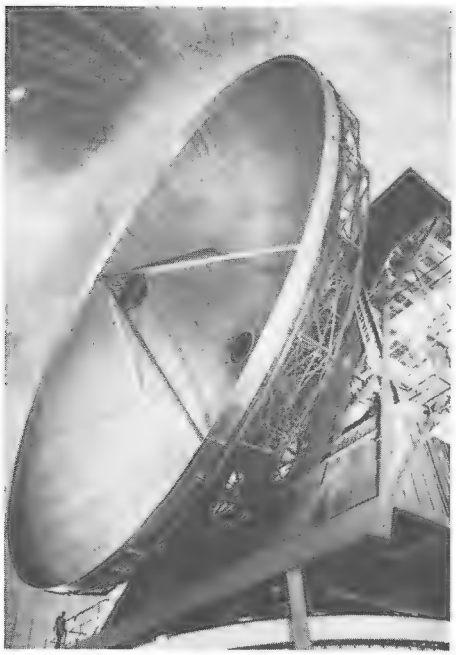


**Bild 2: Antenne der ersten Satellitenanlage im Innern des Radoms** (Siemens-Pressebild)

durch das Weglassen des Radoms verschiedene technische Veränderungen vorzunehmen waren **(Bild 3).** 1969 wurde der Betrieb mit Intelsat III aufgenommen, dessen Übertragungskapazität bereits 1500 Fernsprech- oder 4 Fernsehkanäle betrug.

Im November 1970 vergab die Bundespost den Auftrag für Raisting 3. Die Anlage wurde im wesentlichen nach dem Prinzip der Antenne 2 aufgebaut. Die Inbetriebnahme erfolgte 1972 mit dem Erst-

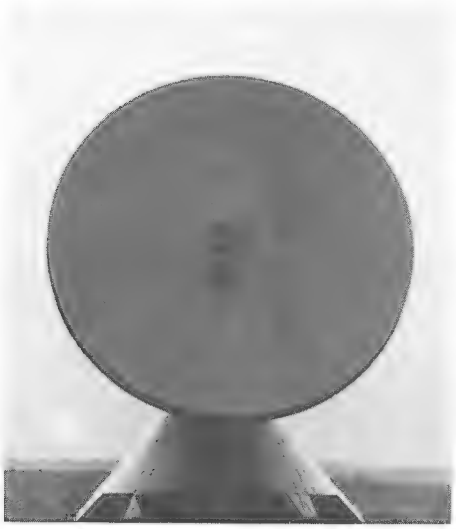


**Bild 3: 32 m Durchmesser hat die Kingport-Antenne der neuesten Satellitenanlage in Raisting** (Siemens-Pressebild)

einsatz von Intelsat IV, der eine Übertragungskapazität von 4000 Fernsprech- und 2 Fernsehkanälen hatte. Ende 1979 wurden die Aufträge für die Antennen 4 und 5 vergeben, Antenne 4 wurde im Februar 1981 und 5 im April 1981 in Betrieb genommen. Beide Antennen-Anlagen sind speziell für den Betrieb mit Satelliten für Doppelpolarisationsbetrieb ausgerichtet. Die Antennendurchmesser wurden gegenüber der Antenne 3 vergrößert und vor allem die in der Zwischenzeit erzielten Entwicklungsfortschritte der parametrischen Verstärker ausgenutzt. Der Betrieb wurde 1981 über den Intelsat IVa, der eine Übertragungskapazität von 6000 Fernsprech- und 2 Fernsehkanälen besitzt, aufgenommen.

Die Intelsat-Organisation beantragte 1982 bei der Deutschen Bundespost, die Anlagen 4 und 5 zu erweitern und sie für den 1985 weltweit beginnenden TDMA-Betrieb (Time-Division-Multiplex-Accessor) als Referenzstation auszurichten. Mit diesem System ergeben sich gegenüber den derzeitigen Systemen wesentlich höhere Übertragungskapazitäten. Bei dieser Betriebsart erhalten die angeschlossenen Erdfunkstellen einen bestimmten Zeitschlitz innerhalb eines 2-ms-Zyklus.

Mit den derzeitigen Anlagen ist der Ausbau der Raistinger Erdfunkstelle abgeschlossen. Zwischenzeitlich sind zwei weitere Standorte ausgewählt worden und zwar in Usingen **(Bild 4)** und in Fuchsstadt. Eine Verbundzentrale für den Gesamteinsatz der drei Standorte ist in Frankfurt geplant. Damit hat Deutschland auf dem Gebiet der Satelliten-Kommunikation weltweiten Anschluß erreicht.

20 Jahre Raisting und 20 Jahre Intelsat wurden gemeinsam in einer Feierstunde am 9. Oktober 1984 gefeiert. Bundespostminister Dr. SCHWARZ-SCHILLING und der Intelsat-Generaldirektor RICHARD R. COLINO führten mit Amerika ein Videokonferenzgespräch mit dem Sonderbeauftragten für Kommunikations- und Informationsangelegenheiten im US-Handelsministerium, WILLIAM BROCK. Staatssekretär Dr. STOIBER von der Bayerischen Regierung würdigte die technischen, aber auch wirtschaftlichen Leistungen dieser terrestrischen Verbindungsstelle zu allen anderen Ländern der Erde. Natürlich hatten auch die Raistinger Gelegenheit mit „ihrer" Station bei Freibier und Weißwurst zu feiern. Kein Mensch dachte mehr an die „Vereinigung zur Abwehr der Anlagen". c. r.

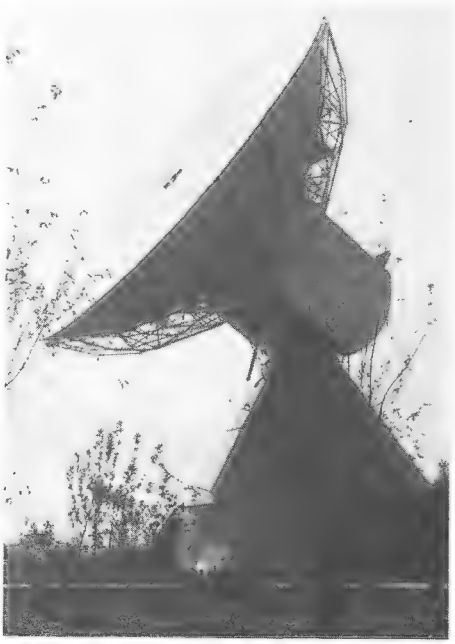


**Bild 4: 19-m-Antenne für Satellitenübertragung in Usingen** (Krupp-Pressebild)

# Induktive Beheizung von Batterien

Temperaturen unterhalb des Gefrierpunktes wirken sich in mancherlei Hinsicht negativ auf die Leistungsfähigkeit von Bleiakkumulatoren aus. Das gilt ganz besonders für Starterbatterien in Kraftfahrzeugen. Einmal sinkt mit abnehmender Umgebungstemperatur die Fähigkeit der Batterie, Energie zu liefern, zum anderen aber auch die Fähigkeit, genügend Energie aus dem Bordnetz wieder aufzunehmen.

Eine Maßnahme, mit der sich die Ladestromaufnahme der Starterbatterie verbessern läßt, ist das Beheizen während der Fahrt. Die bisher praktizierte Beheizung mit Warmluft erfüllt jedoch nicht alle Anforderungen nach schneller und gleichmäßiger Erwärmung. Deshalb hat jetzt VARTA ein Verfahren patentieren lassen, bei dem die Metallteile der Batterie durch magnetische Wechselfelder erwärmt werden, die von außen über eine Spule auf die Batterie einwirken. Dabei wird die Batterie von innen heraus erwärmt. Die Betriebsfrequenz liegt bei 850 Hz. Die durchgeführten Untersuchungen ergaben, daß man bei der beheizten Batterie und bei einer Temperatur von −30 °C mit Sicherheit den ursprünglichen Ladezustand überschritt, während bei der unbeheizten ein Ladungsmangel zurückblieb.

**Die Informationsspeicherung mit Hilfe optischer Techniken hat gegenüber der seit langem bekannten magnetischen Aufzeichnung zahlreiche Vorteile. Aus diesem Grunde werden Tellur-Selen-Legierungen, organische Verbindungen und magnetooptische Materialien untersucht, die alle als optische Speicher Verwendung finden können. Je nach Material können digitale Daten (alphanumerische Daten und digitale Audioinformation) oder auch Videoinformationen gespeichert werden. Die Vorteile sind eine schnelle Zugriffszeit und eine sehr große Speicherkapazität. In Zukunft wird es sehr unterschiedliche Anwendungsmöglichkeiten der optischen Aufzeichnung geben, mit deren Grundlagen wir uns hier befassen.**

# Neue Werkstoffe für optische Speicher

## Optische Aufzeichnung als Grundlage für informationsverarbeitende Systeme

Seit langen sind in den Philips Forschungslaboratorien magnetische Stoffe auf ihre Verwendbarkeit als Speicher zur Informationsaufzeichnung untersucht worden. Die Grundlagenforschung an Eisenoxiden hat mit dazu beigetragen, daß schon seit längerer Zeit Magnetband in großem Maße hergestellt wird, und zwar sowohl für die Speicherung großer Mengen alphanumerischer Daten als auch für die Audio- und Videoaufzeichnung. Im gleichen Umgange, wie die Verwendung dieser Speicherungstechniken zunimmt und die Benutzer immer häufiger spezielle Wünsche äußern, zeigt sich, daß diese Art der Speicherung durchaus noch mit Mängeln behaftet ist. Die Speicherkapazität ist zu begrenzt, und infolge der Entmagnetisierung ist die Information nur für eine bestimmte Zeit zuverlässig gespeichert. In manchen Fällen ist die Aufbewahrung der Daten über einen längeren Zeitraum gesetzlich vorgeschrieben. Man ist dann verpflichtet, die Information zur Sicherung periodisch auf ein neues Band zu schreiben. Die Verwendung von Magnetband kann außerdem nachteilig sein, weil das Aufsuchen eines bestimmten Abschnittes relativ zeitraubend ist.

Das führte vor einigen Jahren zur Suche nach neuen Speicherverfahren. Dabei wurde von elektrooptischen Techniken ausgegangen, die ursprünglich für Laser-Vision und die Compact Disc entwickelt worden sind. In beiden Fällen finden Bild- und Tonspeicherung zentral in einem Fertigungszentrum statt. Es ist jedoch ebenso möglich, daß der Benutzer selbst Information speichert und wieder ausliest. In manchen Fällen kann diese lokal gespeicherte Information gelöscht und später durch neue Daten überschrieben werden. Wichtige Vorteile der neuen optischen Techniken sind die große Speicherkapazität und die schnellere Zugriffszeit auf die Information.

Zu einem elektrooptischen Aufzeichnungssystem gehört eine Scheibe von der Größe einer Langspielplatte, die mit einer empfindlichen Schicht bedeckt ist, in die ein Laser mikroskopisch kleine Vertiefungen einbrennt. In Abhängigkeit vom gewählten Ausgangsmaterial wird beim Auslesen durch den Laser ein bestimmter physikalischer Effekt benutzt, wodurch die enthaltene Information in codierter Form verfügbar wird. Die Art des Materials bestimmt auch, ob digitale Daten (alphanumerische Daten und digitale Audioinformation) und auch Videoinformationen gespeichert werden können. Dies hängt nämlich von dem erreichbaren Signal/Rausch-Abstand ab. Insbesondere die Videoaufzeichnung stellt wegen der großen Zahl von Grauwerten an das Speichermedium höhere Anforderungen. Bei der Speicherung von digitalen Daten spielt das natürlich keine Rolle. Auch hängt es vom Material ab, ob die Information gelöscht werden kann oder nicht.

Angeregt von den Möglichkeiten der optischen Aufzeichnung hat eine intensive Suche nach Materialien begonnen, in denen unter Lasereinsatz Information gespeichert werden kann. In den Philips

Forschungslaboratorien werden z. Z. drei Gruppen von Materialien untersucht und zwar Tellur-Selen-Legierungen, organische Verbindungen und magnetooptische Stoffe, wobei sich die beiden letztgenannten Gruppen noch nahezu vollständig im Forschungsstadium befinden. Von Tellurlegierungen ist schon viel mehr bekannt. Diese werden u. a. in der Datenplatte für das Digital Optical Recording System, der DOR-Platte, eingesetzt, die in dem von Philips kürzlich eingeführten Megadoc-System verwendet wird **(Bild 1)**.

Trotz der großen Unterschiede zwischen den neuen Materialien für die optische Informationsaufzeichnung gibt es einige charakteristische Übereinstimmungen beim Aufnahme- und Wiedergabesystem. Unabhängig davon, welcher Plattentyp verwendet wird, ist das System für die Verwendung eines Diodenlasers optimiert, der im Infrarotbereich emittiert (Wellenlänge ca. 800 nm). Dieser Laser bewirkt einen physikalischen Effekt im Speichermaterial (Bildung eines Loches oder eine Änderung des Aggregatzustands in einer Tellur-Selen-Legierung; Bildung einer Vertiefung in einer organischen Verbindung oder einer Domäne mit anderer Magnetisierungsrichtung in einem magnetooptischen Stoff). Die vom Laserlicht getroffenen Bereiche haben alle einen Durchmesser von ca. 1 µm, wie es die Fotografien zeigen. Die Leistung des Lasers beträgt für das Einschreiben von Information ca. 10 mW bei einer Impulslänge von 50 ns. Die Ausleseleistung ist für alle Materialien ungefähr 0,5 mW.

## Tellur-Selen-Legierungen

Einer der neuen Stoffe für die Informationsspeicherung ist eine polykristalline Tellur-Selen-Legierung, die kleine Mengen anderer Elemente enthält, wie z. B. Arsen zur besseren Beherrschung des Schmelzpunktes und der Stabilität des Materials. Eine dünne Schicht dieser Legierung wird auf ein Substrat aufgebracht. Mit Hilfe eines schmalen Laserstrahlenbündels kann man dieses Material örtlich schmelzen, so daß Löcher von der Dicke der Schicht entstehen. Beim Auslesen der Schicht mit einem weniger intensiven Laserstrahlbündel führt das Vorhanden- oder Nichtvorhandensein von Löchern zu Unterschieden in der Reflexion des Laserlichtes. Diese Reflexionsunterschiede geben die Information in codierter Form wieder.

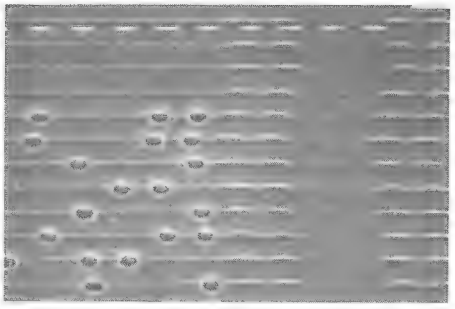


**Bild 1: Oberfläche einer Datenplatte für „Digital Optical Recording", die auf Tellur-Selen-Legierungen beruht. Die horizontalen Rillen sind die „vorgeprägten" Spuren, worauf die digitale Information in Form von 1 µm großen Löchern eingebrannt worden ist. Die geringfügigen Verbreiterungen der vorgeprägten Spuren bilden das Adressierungssystem, das schnelles Wiederauffinden der gespeicherten Information erlaubt.**

Viel Wert wird auf die Bestimmung der richtigen Zusammensetzung der Legierung und auf die Technik gelegt, die Legierung in einer sehr dünnen Schicht auf eine Scheibe aufzubringen. Die Haltbarkeit der Platten ist außerordentlich gut. Auf Grund von Dauertests ist die Erhaltung der gespeicherten Information für mindestens zehn Jahre garantiert, wobei keine besonderen Anforderungen an die Umgebung gestellt werden. Bei Lagerung in einem klimatisierten Raum ist die Haltbarkeit noch viele Male besser.

Der erreichbare Signal/Rausch-Abstand ist so gut, daß die mit der Tellur-Selen-Legierung beschichtete Platte besonders als Speichermedium sowohl für digitale Daten (alphanumerische Daten oder digitale Audioinformation) als auch für Videoaufzeichnung geeignet ist. Die DOR-Platte ist in dieser Weise hergestellt. Ein zugehöriges Abspielgerät wird von Van der Heem Electronics nach einem Konzept des Philips-Forschungslaboratoriums in Eindhoven geliefert. Platte und Abspielgerät bilden einen Teil des elektronischen Archivierungssystems Megadoc von Philips Data Systems. Ein weiterer Typ eines Abspielgeräts wird derzeit von Optical Peripherals Laboratory (USA) entwickelt, einem gemeinsamen Unternehmen der Control Data Corporation und Philips.

## Löschbare Informationen

Bei Benutzung von Tellurlegierungen kann auch Information auf eine Platte geschrieben und gelöscht werden, worauf erneut eingeschrieben werden kann. Durch Anpassung der Laserausgangsleistung (im Vergleich zu der für die „Löcherplatte" notwendigen Leistung) wird das polykristalline Material zwar örtlich geschmolzen, aber es werden keine Vertiefungen gebildet, die bis zum Substrat reichen. Nach Ablauf des Laserimpulses kühlen die geschmolzenen Bereiche so schnell ab, daß sie in einer metastabilen, amorphen Phase einfrieren. Diese amorphen Domänen reflektieren beim Auslesen in anderer Weise als die kristalline Umgebung. Beim Löschen gehen die amorphen Bereiche mit Hilfe eines Lasers von genügend hoher Ausgangsleistung wieder in die kristalline Phase über.

Wegen des guten Signal/Rausch-Abstandes ist auch in diesem Fall die Speicherung sowohl digitaler als auch von Videodaten prinzipiell möglich.

## Organische Verbindungen

Es gibt organische Verbindungen, die selbst in sehr dünnen Schichten viel Licht absorbieren und ein großes Reflexionsvermögen haben. Diese dünnen Schichten aus organischen Verbindungen scheinen eine vielversprechende Alternative zu den Tellur-Selen-Legierungen zu sein. Der Speichereffekt wird mit einem Laser erreicht, der das Material örtlich schmilzt, so daß darin kleine Vertiefungen („Pits") entstehen. Der Unterschied zur Tellur-Selen-Legierung liegt darin, daß diese Vertiefungen meistens nicht bis zum Substrat reichen **(Bild 2)**. Die Reflexion ändert sich mit der Tiefe des Pit. Beim Auslesen der Information wird der Unterschied der Reflexion benutzt, der infolge des Pitmusters entsteht.

Dieser Schmelzprozeß ist nicht reversibel, so daß die Platte nur einmal beschrieben werden kann. Hinsichtlich der Haltbarkeit hat sich gezeigt, daß bei diesen organischen Verbindungen die Information genau so stabil fixiert wird wie bei der „Löcherplatte" aus Tellur-Selen-Legierungen.

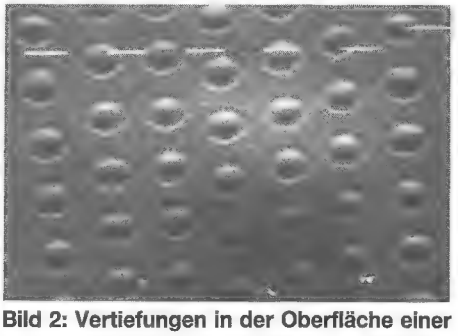


**Bild 2: Vertiefungen in der Oberfläche einer auf organischen Verbindungen beruhenden Datenplatte**

In diesem Zusammenhang hat man sich bei den Untersuchungen u. a. besonders für die Lichtechtheit des Materials interessiert, die dafür sorgt, daß die charakteristischen Eigenschaften erhalten bleiben. Auch gegen Wärme und Feuchtigkeit sind diese Verbindungen gut beständig. Attraktiv ist das einfache „Spincoating", mit dem die organische Verbindung auf die Platte gebracht wird.
Eine solche Platte hat ein weites Anwendungsgebiet. Der experimentell gefundene Signal/Rausch-Abstand ist so groß, daß damit sowohl digitale Daten als auch Videoinformation gespeichert werden können.

## Magnetooptische Stoffe

Schon seit einiger Zeit sind amorphe magnetische Gadolinium-Eisen-Cobalt-Verbindungen bekannt. Mit Hilfe eines Lasers, der dieses Material erhitzt, können kleine Gebiete magnetisch umgepolt und dieser Zustand „eingefroren" werden. Diese Technik bietet die Möglichkeit, eine magnetisierte Schicht mit einem Muster aus kleinen Bereichen mit entgegengesetzten Magnetisierungsrichtungen zu „beschreiben". Ein solches Muster kann mit polarisiertem Laserlicht wieder ausgelesen werden. Infolge des sog. Kerr-Effektes wird die Polarisationsrichtung des reflektierten Lichtes in bezug auf die Polarisationsrichtung des einfallenden Lichtes etwas gedreht. Die Drehrichtung hängt von der Magnetisierungsrichtung ab. Auf diese Weise können beschriebene und nicht beschriebene Bereiche auf der Platte unterschieden werden, und die eingeschriebene Information läßt sich auslesen. Ebenso leicht wie das Einschreiben ist das Löschen der Information. Die entsprechenden Bereiche werden mit Hilfe eines Lasers erhitzt und gleichzeitig wird ein äußeres magnetisches Feld in Richtung der ursprünglichen Magnetisierung der Schicht angelegt, so daß die Magnetisierung des erhitzten Bereiches nach Abkühlung wieder die ursprüngliche Richtung hat. Das Löschen der Information und das erneute Einschreiben können unbeschränkt wiederholt werden.
Vom Signal/Rausch-Abstand her ist diese Speichermethode für digitale Daten geeignet (alphanumerische Information und digitale Audiosignale). Es ist wahrscheinlich möglich, den Signal/Rausch-Abstand so zu verbessern, daß auch Videosignale aufgezeichnet werden können.

## Zunehmender Bedarf an Archivierung

In den vergangenen Jahren hat sich der Bedarf an der Speicherung von Information stark verändert. Anfangs bestand dieser Bedarf hauptsächlich bei Benutzern großer Informationsbestände, z. B. für die Lohnbuchhaltung. Neuerdings ist der Wunsch, Information zu speichern, auch bei Benutzern entstanden, die im Laufe der Zeit mit sehr vielen Daten zu tun haben. Hierzu gehören Krankenhäuser, Bibliotheken, Schulen, kleinere Büros usw., in denen viel Information anfällt, die außerdem regelmäßig aktualisiert werden muß und die häufig abgefragt wird. Daneben hat der Bedarf an Ton- und Bildaufzeichnungen stark zugenommen, insbesondere im Privatbereich. Die Anwendungsmöglichkeiten der bestehenden Techniken – auf der Grundlage von Magnetmaterialien – reichen nicht aus, um all die speziellen Wünsche der derzeitigen und in Zukunft denkbaren Benutzer zu erfüllen.
Optische Aufzeichnung bietet hier große Vorteile. Eine Platte mit einem Durchmesser von ca. 30 cm kann mehr als 1 GByte aufnehmen. Das entspricht einer Menge alphanumerischen Daten von der Größenordnung von einer halben Million DIN A 4-Seiten. Mit einem Adressiersystem, das bei optischer Speicherung verwendet wird, ist ein schneller Zugriff auf jede gewünschte Information möglich. Welcher Typ eines optisch beschreibbaren Speichers in Zukunft verwendet werden wird, ist schwer vorherzusagen. Hierbei werden die Art der Information, die man speichern möchte, sowie der Preis der Platte und/oder des Abspielsystems eine große Rolle spielen.
Der professionelle Benutzer von umfangreichen alphanumerischen Informationsbeständen wird aus Kapazitätsüberlegungen zu gegebener Zeit auf optische Speicherung übergehen. Je nachdem, ob die Information löschbar gespeichert werden soll oder nicht, und in Abhängigkeit vom Preis/Leistungsverhältnis des Speichermaterials wird aus den genannten Systemen eine Wahl getroffen werden müsen. Insbesondere an die organischen Verbindungen werden dabei hohe Erwartungen geknüpft. Mit ihnen kann eine DOR-Platte hoher Qualität hergestellt werden. Ein anderes Beispiel ist eine professionelle (Studio-) Aufnahmeplatte für das Compact-Disc-System. Eine interessante Nebenaktivität für den professionellen Bereich ist die Videoaufzeichnung. Optische Aufzeichnung ermöglicht es, aus gefilmtem Material schnell eine Probemontage zusammenzustellen. Dabei nutzt man die eingebauten Adressiermöglichkeiten des Systems, um die gespeicherte Bildinformation beliebig anzuordnen.
Die Seite des privaten Benutzers zeigt ein ganz anderes Bild. Dort wird Video- und Audioaufzeichnung eine wichtige Aktivität werden. Sobald es um nicht löschbare Information geht, bietet sich ein preiswertes optisches Aufzeichnungssystem auf der Grundlage von organischen Verbindungen an. Für eine löschbare Aufzeichnung wird dafür wahrscheinlich eine amorphe/kristalline Tellurlegierung die geeignete Lösung sein. In beiden Fällen ist Videoaufzeichnung mit sehr hoher Qualität möglich. Das ist wichtig, wenn man z. B. eigene Dias oder verschiedenes Bildmaterial für Ausbildungszwecke speichern will, und das Material schnell und in beliebiger Reihenfolge wieder auffindbar sein muß. Daher steht dieses Verfahren nicht in direkter Konkurrenz zur heutigen VCR-Technik. Obwohl der Wunsch nach Eigenaufnahmen besteht, wird im Privatbereich wahrscheinlich der größte Bedarf an zentral eingeschriebener Information auf einer Platte bestehen. Hierzu kann z. B. die Compact Disc-Anlage genutzt werden, mit der sowohl Ton als auch Daten wiedergegeben werden können. Das eröffnet Möglichkeiten für besondere Anwendungen, wie z. B. die Speicherung von Stadtplänen, wodurch ein Autofahrer (mit oder ohne Satellitennavigation) sich leichter zurechtfinden kann.
Vielleicht werden die wichtigsten Anwendungen jedoch in einem Bereich gefunden, in dem privater und professioneller Gebrauch von Information einander überlappen. Das bezieht sich auf Unterricht, Ausbildung und verwandte Bereiche, in denen die Weitergabe von Wissen eine Rolle spielt. Bereits bespielte Bild- und Datenplatten, die interaktiv mit einem Mikrocomputer genutzt werden, bieten schon jetzt zahlreiche Möglichkeiten für den persönlichen Informationsaustausch. Durch eigenes Beschreiben der Platte vergrößert sich die Auswahl. Dabei gibt es durchaus konkurrierende Methoden auf der Grundlage von Magnetband oder Platte, aber nur mit optischer Speicherung kann man die verschiedenen Informationsflüsse schnell und leicht ordnen.

Gerd Tollmien[1)]

**Im Normenausschuß „Bühnentechnik in Theatern und Mehrzweckhallen" (FNTh) im DIN wurde vor kurzem eine Norm für die Lautstärkebegrenzung bei Lautsprecherwiedergabe ausgearbeitet und als Entwurf der Öffentlichkeit vorgelegt. Diese soll hier vorgestellt werden.**

# Norm für Lautstärkebegrenzung bei der Lautsprecherwiedergabe

## Der Weg zum Gehörschaden

Im Norm-Entwurf DIN 15905, Teil 5, *„Tontechnik in Theatern und Mehrzweckhallen; Maßnahmen zum Vermeiden einer Gefährdung des Gehörs des Publikums durch hohe Schalldruckpegel bei Lautsprecherwiedergabe"* sind erstmals Grenzwerte für die akustische Belastung der Zuhörer bei Musikdarbietungen mit Lautsprecherwiedergabe festgelegt.

In der Praxis kommt es z. B. bei Rock- und Popkonzerten zu starken akustischen Überbelastungen der Zuhörer. Unterstützt wird diese Erscheinung durch die Tatsache, daß heute eine große Anzahl von Musikinstrumenten erst durch die Lautsprecherwiedergabe funktionieren oder in ihrer Wirksamkeit unterstützt werden.

Die Bearbeitung des Normvorhabens hat gezeigt, wie groß die Problematik des Themas ist, gilt es doch, einen vorhandenen Tatbestand, nämlich die Wiedergabe großer Lautstärken, einzuschränken.

Durch die hohen Verstärker- und Lautsprecherleistungen ermöglicht, hat sich ein eigener sogenannter „Disco-sound" gebildet, dessen Hauptmerkmal vor allem die übergroße Lautstärke ist. Die bei Rock- und Popkonzerten in Hallen und Studios vorkommenden Schalldruckpegel haben sich in den vergangenen Jahren in zunehmendem Maße erhöht und die Grenze der Erträglichkeit überschritten. Die lauten Musikdarbietungen werden zwar vom Publikum erwünscht, aber es werden immer häufiger, vor allem bei jungen Menschen, Gehörschäden festgestellt, die mit Sicherheit auf die häufige Einwirkung solcher Lautstärken zurückzuführen sind. Bei Hard-Rock-Konzerten wurden Mittelungspegel von über 110 dB und Spitzenschalldruckpegel von über 126 dB gemessen.

Das sind Schalldruckpegel, die eine nicht zu unterschätzende Gefahr für das Gehör darstellen und denen die Zuhörer schutzlos ausgeliefert sind.

Es steht also der Wunsch nach der sehr lauten Musik im Gegensatz zu der sich daraus ergebenden Gefahr für das Gehör! Diese Gefahr kann nur durch eine sinnvolle Lautstärkenbegrenzung verhindert werden.

## Die Arbeitnehmer sind geschützt

In einer Anmerkung des Abschnittes 1 des Norm-Entwurfes heißt es: „Der Schutz der in den Räumen mit Musikdarbietungen beschäftigten Personen (Musiker, Tonmeister, Techniker usw.) vor einer Gehörgefährdung ist **nicht** Gegenstand dieser Norm".

Das ist auch nicht nötig, denn die Arbeitnehmer, die hier beschäftigt werden, sind bereits durch Verordnungen geschützt.

In der Arbeitsstättenverordnung (03.75) und in der Unfallverhütungsvorschrift (UVV) VBG 121 „Lärm" sind sowohl der Höchstwert der akustischen Belastung am Arbeitsplatz als auch Maßnahmen zum Schutz des Gehörs bei Überschreitungen des Höchstwertes festgelegt.

Als Höchstwert ist ein Beurteilungspegel von 85 dB angegeben.

Bei Überschreitungen dieses Höchstwertes können Gehörschädigungen auftreten.

Ist eine Person am Arbeitsplatz einem Beurteilungspegel von 85 dB über acht Stunden Dauer ausgesetzt, so benötigt das Gehör anschließend eine Erholungszeit in Ruhe von etwa 16 h. Nur dann werden Gehörschädigungen vermieden.

Entsprechend der UVV „Lärm" muß bei einem Beurteilungspegel am Arbeitsplatz über 85 dB der Unternehmer den Mitarbeitern persönliche Schallschutzmittel zur Verfügung stellen. Wird ein Beurteilungspegel von 90 dB erreicht oder überschritten, so müssen diese Schallschutzmittel benutzt werden.

[1)] Der Verfasser ist Obmann der AA 5 im Fachnormenausschuß FNTh.

Werden die Grenzwerte eingehalten, wovon man ausgehen sollte, so ist jeder Arbeitnehmer gegen Gehörschädigungen geschützt.
Der in den Verordnungen festgelegte Höchstwert des Beurteilungspegels von 85 dB wurde als Ausgangswert auch in die neue Norm übernommen.
*Der Beurteilungspegel $L_r$ ist ein auf acht Stunden bezogener Mittelungspegel, der die Einwirkung des Schalldruckes auf das menschliche Gehör angibt.*
*Der Mittelungspegel gibt bei Schallquellen mit schwankender Lautstärke den energetischen Mittelwert an. Der Mittelungspegel $L_{Alm}$ (nach DIN 45641 gebildet) ist gemessen mit der Frequenzbewertung „A" und der Zeitbewertung „I" (Impuls) als Funktion der Zeit t.*
Die Messungen der Schalldruckpegel erfolgen hier entsprechend der Frequenzbewertung A (Kennkurve eines Filters vor dem Schallpegelmesser) um sie an die frequenzabhängige Empfindlichkeit des menschliches Gehörs anzupassen.

## Musik darf lauter sein

Die oben genannten Höchstwerte des Beurteilungspegels am Arbeitsplatz (laut UVV „Lärm") haben die Acht-Stunden-Schicht als zeitliche Grundlage. Da die Musikdarbietungen in der Regel kürzer sind als acht Stunden, können entsprechend der tatsächlichen Dauer der Darbietung höhere Mittelungspegel gewählt werden. Diese höheren Mittelungspegel ergeben sich nach DIN 45641 aus der Halbierung der zugrunde liegenden Zeitdauer von acht Stunden. Als Halbierungsparameter q wird in den DIN-Normen der Wert 3 dB benutzt.
Eine Musikdarbietung von vier Stunden Dauer darf demnach einen Mittelungspegel von 85 dB + 3 dB = 88 dB erreichen. Dauert die Musikdarbietung nur zwei Stunden, so wird noch einmal halbiert und es kommen noch einmal 3 dB dazu; der Mittelungspegel darf jetzt 91 dB betragen.
Entsprechend dieser Zeithalbierung dürfte z. B. ein Mittelungspegel von 109 dB nur über eine Zeitdauer von zwei Minuten auf das Publikum einwirken, um die gleiche Schallbelastung zu verursachen, wie ein Schalldruckpegel (Beurteilungspegel) von 85 dB über acht Stunden Dauer.
Dabei darf keine akustische Vorbelastung vorausgesetzt werden, ebenfalls muß danach das Gehör etwa 16 Stunden Zeit haben, sich in stiller Umwelt zu erholen.

## Schutz des Publikums ist schwierig

Vor allem deshalb, weil heute ein Teil des (überwiegend jugendlichen) Publikums wie auch die ausübenden „Künstler" die Überlautstärken der Musik als künstlerischen Ausdruck ihrer Darbietung bewerten, sind beide nur schwer zu schützen. Pop-Fans wollen die Musik nicht nur hören, sondern mit dem Körper „fühlen". Der überlaute Disco-sound ist also erwünscht, er wirkt stimulierend auf die Zuhörer.
Erschwerend ist auch die Tatsache, daß sich Gehörschädigungen selten unmittelbar nach dem Einwirken übergroßer Lautstärken bemerkbar machen. Zwar kommt es nach so einem „Musikgenuß" zu einer zeitweisen Vertäubung, also einer vorübergehenden Hörschwellenabwanderung (TTS = temporary threshold shift), die aber meistens nicht ernst genommen wird und während einer Erholungszeit von einigen Stunden wieder verschwindet. Dauernde Gehörschädigungen (PTS = permanent threshold shift = dauernde Schwellenabwanderung) machen sich meistens erst Jahre später bemerkbar. Die wirkliche Ursache ist dann sehr schwer festzustellen.
Sehr laute Musik stellt eine starke Belastung dar und kann auch noch andere Gesundheitsstörungen wie Störungen des vegetativen Nervensystems hervorrufen. Auch Streßerscheinungen können hervorgerufen werden. Dann sind u. a. Nervosität, Übelkeit, Kopfschmerzen und Schlafstörungen mögliche Folgen. Auch das Herz-Kreislaufsystem kann in Mitleidenschaft gezogen werden.
Man spricht von sog. extraauralen Störungen.
Für das menschliche Gehör ist es gleichgültig, welche Ursache eine Schallbelastung hat. Ob als Schallquelle eine Musikdarbietung mit großer Lautstärke, eine laute Maschine oder ein Presslufthammer auf das Gehör einwirkt, die Schallbelastung ist gleich Schallbelastung, und zwar ohne Rücksicht auf „Wunschlärm" oder Belästigungslärm.
Es gibt auch keine Gewöhnung des Gehörs an eine Schalldrucküberbelastung. Die Empfindlichkeit bleibt, bis eine Gehörschädigung eintritt, gleich.
Fachmediziner sind der Meinung, daß eine Schalldruckbelastung von 85 dB bis 88 dB das Äußerste ist, was das Gehör täglich über eine Dauer von vier Stunden ertragen kann, ohne Schaden zu nehmen. Bei einem Schalldruckpegel von 115 dB bis 130 dB droht ein unmittelbarer Gehörschaden, gleichgültig, wie lange die Schallbelastung dauert.

## Schallvorbelastung

Eine relativ starke Schallbelastung am Arbeitsplatz kann dazu führen, daß eine zusätzliche Schallbelastung am Abend schon mit Mittelungspegeln von weniger als 85 dB das Gehör gefährden kann.
Besucht z. B. eine „schallvorbelastete" Person am Abend ein lautes Konzert, so hat das Gehör zu wenig Gelegenheit zur Erholung vom Berufslärm. Im Gegenteil, statt zu einer Erholung kommt es zu einer noch größeren Belastung. Hier sind Gehörschädigungen, vor allem dann, wenn sich derartige Konzertbesuche häufen, kaum auszuschließen.
Die akustische Vorbelastung in die Norm einzubeziehen, ist kaum möglich. Es liegen keine genauen Zahlen darüber vor. Man nimmt an, daß bei mindestens 5% der Arbeitnehmer eine kritische akustische Vorbelastung gegeben ist.

## Musikdarbietungen über Kopfhörer

Die Wiedergabe über Kopfhörer wird in dieser Norm **nicht** behandelt. Trotzdem hier ein kurzer Hinweis:
Viele Menschen schirmen sich gern mit lauter Musik gegen die Umwelt ab. Und da dieses mit Lautsprecherwiedergabe oft auf Schwierigkeiten stößt, wird der Kopfhörer benutzt. Nun ist festgestellt worden, daß der Schalldruckpegel im Ohr bei Kopfhörerwiedergabe im Vergleich zur Lautsprecherwiedergabe bei gleichem Lautheitseindruck um einige dB höher liegt.

## Einengung der künstlerischen Aussage durch Lautstärkebegrenzung?

Es gibt Befürchtungen, vor allem bei den ausübenden Künstlern, daß durch die Begrenzung der Lautstärke die künstlerische Aussage eines Musikwerkes leiden könnte.
Es ist aber bekannt, daß die musikalische Aussage eines Werkes keineswegs mit zunehmender Lautstärke gesteigert wird. Für das Erlebnis einer musikalischen Darbietung ist die Besonderheit der melodischen Gestaltung und eine angemessene Intonation sowie die rhythmische Ausführung entscheidend.
Untersuchungen bei einer Reihe von Musikdarbietungen unterschiedlichen Charakters haben ergeben, daß es sehr wohl

möglich ist, die künstlerische Aussage unangetastet zu lassen, auch wenn sich die Lautstärke in dem aufgezeigten Rahmen hält.
Vergleicht man klassische Musik oder Unterhaltungsmusik bezüglich ihrer Dynamik mit der Dynamik von Rock- und Popmusik, so ist festzustellen, daß der Dynamikumfang der Rock- und Popmusik wesentlich geringer ist.
Hierbei ist ein genügender Abstand zum Grundgeräusch des Raumes leicht zu erreichen. Durch die Lautstärkebegrenzung wird lediglich die stimulierende Wirkung der Musik durch das „körperliche Fühlen" gemindert. Ob das aber wirklich ein Verlust ist?

**Der Norm-Entwurf DIN 15 905, Teil 5.**

Da dieser Entwurf jedem Interessierten zugänglich ist, soll er hier nur in kurzen Worten skizziert werden:
Festgelegt sind vor allem die oben bereits angeführten Grenzwerte der akustischen Belastung, ausgehend vom Beurteilungspegel $L_{r,g}$ = 85 dB.
Dann folgen die Zusammenhänge zwischen der Dauer einer Musikdarbietung und dem sich ergebenden Mittelungspegel $L_{Alm}$ (Halbierungszeiten). Im folgenden Abschnitt werden die Schallpegelmessungen, Meßmikrofone, Schallpegelmesser, Meßorte im Raum, die Messungen selbst und die Auswertungen der Meßergebnisse behandelt. Dann folgen die Maßnahmen zum Vermeiden einer Gefährdung des Gehörs. So z. B. durch NF-Pegelbegrenzung im Beschallungsweg; oder durch eine optische Anzeige von Pegelüberschreitungen. Weitere Maßnahmen sind die direkte Eingriffnahme in die Lautsprecherwiedergabe durch Unterbrechung der Stromversorgung und schließlich eine Kombination von optischer Anzeige und direkter Eingriffnahme.
Dabei werden genügend Empfehlungen gegeben, um jede Lautsprecherwiedergabe optimal gestalten zu können.
Da ein Norm-Entwurf bis zur endgültigen Verabschiedung zur Norm eine Laufzeit von etwa sechs Monaten hat, können in dieser Zeit Vorschläge bzw. Einsprüche eingereicht werden. Diese werden dann dem zuständigen Arbeitsausschuß 5 des FNTh „Tontechnik in Theatern und Mehrzweckhallen" zugeleitet, hier gewissenhaft geprüft und gegebenenfalls in die Norm eingearbeitet.

## Was ist ein OSCAR-Tuner

Seit einiger Zeit werden von der Industrie Empfangsgeräte mit sogenannten OSCAR-Tunern angeboten. Wenn man nachfragt, was dieser Begriff „OSCAR" bedeutet, erhält man, wie so oft, keine oder ausweichende Auskünfte. Wie kommt man auf OSCAR?
Bei diesem Begriff handelt es sich um die Abkürzung von **O**mni **S**ystem for **C**able and **A**ntenna **R**eception und heißt auf deutsch etwa Universalsystem für den Empfang von Kabel- und Antennensignalen. In dem Breitband-Kommunikationssystem (BK-Einheitssystem), das vor einigen Jahren von der Deutschen Bundespost zusammen mit der Industrie entwickelt wurde, können außer den Fernsehbändern I und III mit ihren 11 Übertragungskanälen noch 29 Sonderkanäle im Frequenzbereich zwischen 118 und 300 MHz übertragen werden **(Bild 1)**. Hinzu kommen noch 24 UKW-Hörfunkkanäle im Frequenzbereich zwischen 87,5 und 104 MHz. Ob die heute hergestellten OSCAR-Tuner allerdings auch für die Zukunft gerüstet sind, ist mindestens zweifelhaft. Die Bundespost stellt zur Zeit Überlegungen an, den Frequenzbereich der BK-Systeme auf 400 MHz zu erweitern, um damit 10 zusätzliche Satelliten-Fernsehkanäle mit Kanalbandbreiten von je 10 MHz in das Netz einzuspeisen. Ein zukunftssicherer Tuner sollte deshalb bis 400 MHz durchstimmbar sein.

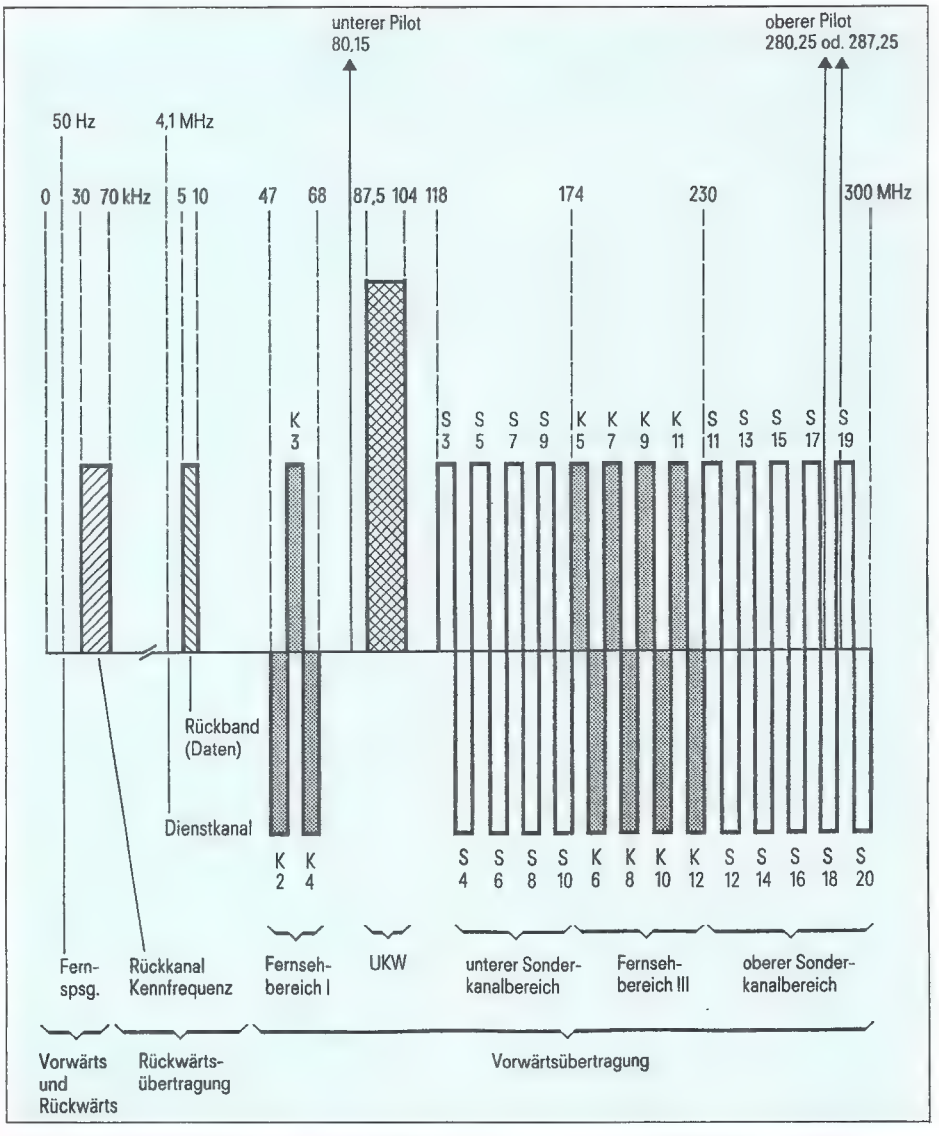



**Bild 1: Kanalverteilung des Frequenzbandes innerhalb des BK-Kabelnetzes der BP**

Alfred Schmidt
Radio- und Fernsehtechniker-Meister

**Die Zeit der Video-Kamerarecorder ist gekommen. Das erste vorführfähige Muster dieser neuen Geräte konnte man zwar schon auf der Funkausstellung 1979 in Berlin in Aktion sehen. Es arbeitete mit einem Vorläufer der 8-mm-Cassette, auf den sich später alle wichtigen Hersteller geeinigt hatten, um nach weiteren zwei Jahren die Menschheit mit Geräten für die VHS-C-Cassette zu beglücken. Entwickelt wurden sie von JVC, vorgestellt von Telefunken, Nordmende und Saba und anderen Thomson-Töchtern. Nunmehr kann man sie auch kaufen. Der Autor hat den von Nordmende angebotenen Kamerarecorder benutzt, um auf technische Einzelheiten dieser Geräte etwas näher einzugehen.**

# VHS-C-Kamerarecorder „VideoMovie"

Zu sehen war diese kleinste und leichteste Kamera-Recorder-Kombination schon auf der Funkausstellung 83. Jetzt ist dieses nur 1,9 kg leichte Gerät auch im Fachhandel zu haben **(Bild 1 a–g)**.
Das Besondere an der VideoMovie ist, daß es den Entwicklern gelang, einen kompletten Mini-Videorecorder und eine hochwertige Farbkamera zu einer äußerst mobilen Aufnahmeeinheit mit sofortiger Aufnahmekontrolle zu kombinieren und dabei noch die einfache Handhabung einer Schmalfilmkamera zu bieten. Die Abmessungen betragen 176 (B) × 136 (H) × 340 (T) mm inklusive Sucher, Gegenlichtblende und Akku. Die VideoMovie arbeitet im VHS-C-System mit einer Spieldauer von 30 min. Die gegenüber der Standardcassette um zwei Drittel kleinere Compaktcassette kann im Adapter in jedem normalen VHS-Recorder zum Abspielen und Aufnehmen verwendet werden. Das **Bild 2** verdeutlicht den inneren Aufbau einer VHS-C-Cassette. Der Abwickelteller wird in herkömmlicher Weise, der Aufwikkelteller durch ein Zahnrad angetrieben. Demnach arbeitet auch die VideoMovie nur mit einem Abwickelteller, während der Aufwickelteller über ein Zahnrad direkt vom Capstan-Motor angetrieben wird.

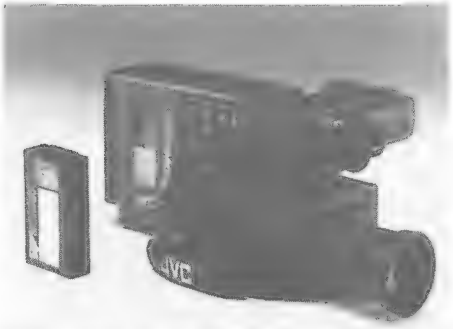
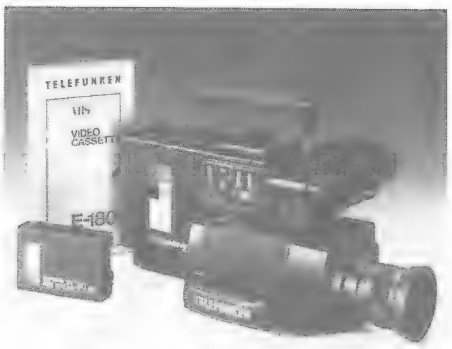


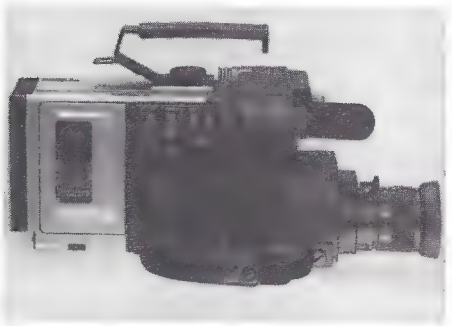

**Bild 1: VHS-C-VideoMovie, so wie sie von verschiedenen Herstellern angeboten wird**
**a) von JVC**




**b) von Telefunken**

Die Arbeitsweise des Cassettenadapters ist aus **Bild 3** ersichtlich. Die interne Mechanik zieht das Band in die Position wie bei der Standardcassette und ermöglicht so den Einsatz und die Bedienung mit einem Standard-VHS-Recorder.

**c) von ITT**



d) von Thomson

e) von Dual

f) von Nordmende

g) von Saba

Der mechanische Aufbau geht aus dem Titelbild hervor. Die Kamera mit 6fachzoom-Objektiv und Makroeinrichtung ist im Griff untergebracht. Um die ½-inch-High-Band-Saticon Röhre gruppieren sich die drei Hauptplatinen der Kameraelektronik. Versetzt dahinter angeordnet ist das Recorder-Laufwerk mit den Maßen 117 (B) × 122 (T) × 50 (H, inkl. Cassettenfach) mm. Die Fläche des Laufwerks beträgt nur das doppelte der VHS-C-Cassette. Dies läßt erkennen, daß einige Kunstgriffe nötig waren, das Laufwerk so zu verkleinern und trotzdem die VHS-Kompatibilität zu erhalten. Die neuentwikkelte Kopftrommel hat einen Durchmesser von 41 mm, gegenüber 62 mm beim Standard-VHS. Der Kopftrommelmotor ist ebenfalls eine Neuentwicklung und gleich in die Kopftrommel integriert. Die verkleinerte Kopftrommel bedingte ein neues Aufnahmesystem mit einer Bandumschlingung von 270° statt 180° beim VHS-Standard. Die VideoMovie verwendet ein 4-Kopf-Sequentialaufnahmesystem. Auf der Kopftrommel sitzen vier um 90° versetzte Videoköpfe (A, B, A′, B′). Der Azimuthwinkel der Köpfe A und A′ beträgt +6°, der der Köpfe B und B′ −6°. Sobald

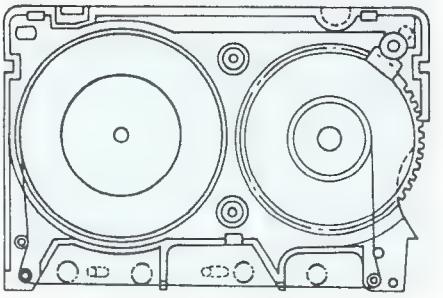


**Bild 2: Innerer Aufbau der Video-Compact-Cassette (VHS-C-Cassette)**

ein Kopf seine Spur geschrieben hat, steht der nächste Kopf bereit. Das Spurbild und die Aufnahmefolge gehen aus **Bild 4** hervor. Um die gleiche relative Bandgeschwindigkeit zwischen Band und Kopf wie beim VHS-Standard zu erreichen, erhöhten die Entwickler die Umdrehungsgeschwindigkeit der Kopftrommel um 50% auf 37,5 Umdrehungen pro Sekunde. Der Umschlingungswinkel von 270° erfordert ein gegenüber dem VHS-Standard geändertes Ladesystem. In der VideoMovie kommt deshalb ein neuentwickeltes Parallelladesystem zum Einsatz, dessen Funktionsweise das **Bild 5** veranschaulicht.

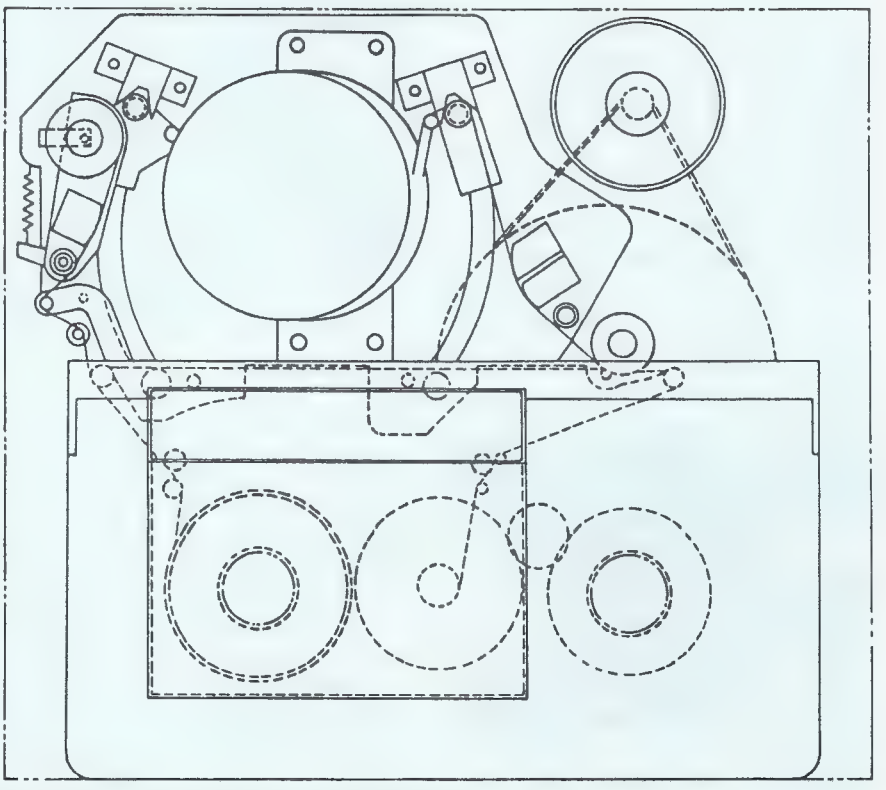


**Bild 3: Innerer Aufbau und Wirkungsweise des Cassetten-Adapters**

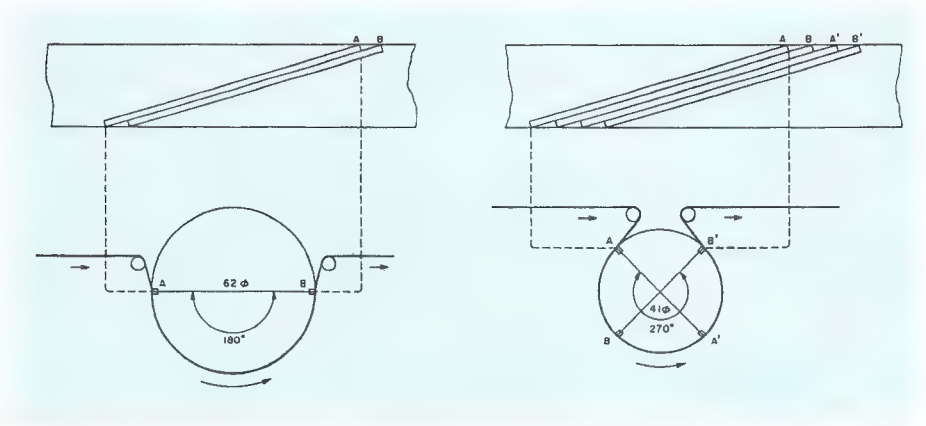



**Bild 4: Kopf- und Spurlagen des VHS-C-Systems (rechts) im Vergleich zum normalen VHS-System (links)**

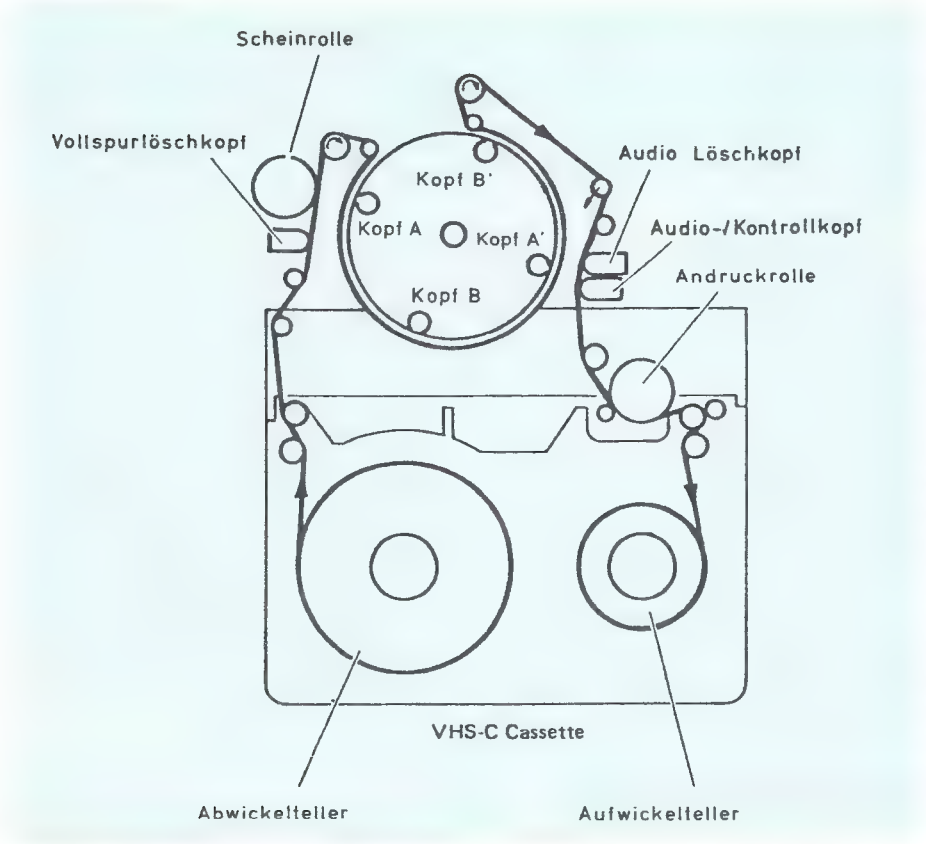



**Bild 5: Bandführung des in der VideoMovie verwendeten Parallelladesystems**

Im VHS-System wird das Leuchtdichte-Signal (y-Signal) frequenzmoduliert, während das Chromasignal in eine niedrigere Frequenz umgesetzt wird. Deshalb ist es notwendig, das Videosignal in Leuchtdichte und Chromasignal aufzuteilen. Durch die Kombination von Videokamera und Video-Recorder in einem Gehäuse konnte man darauf verzichten, beide Signale in der Kamera zusammenzuführen bzw. im Recorder zu trennen. Auch der E-E-Ausgang wird im Recorder gemischt. Den vereinfachten Signalverlauf in der Video-Movie zeigt das **Bild 6.**

Der Recorder kann nur Aufnahmen mit der eingebauten Kamera und dem abnehmbaren Kondensatormikrofon durchführen. Recorderwiedergabe und Nur-Kamerabetrieb sind über die 8polige A/V-Buchse mit einem Monitor oder über den mitgelieferten Modulator mit einem Fernsehgerät möglich. Der Recorder verfügt über einen Bildsuchlauf mit 3facher Geschwindigkeit in beiden Richtungen sowie Standbildwiedergabe. Während des Bildsuchlaufs sind feine Störstreifen sichtbar. Die Cassette kann, da das Cassettenfach elektrisch verriegelt ist, nur bei eingeschaltetem Gerät eingelegt bzw. entnommen werden. Durch gleichzeitiges Drükken der Aufnahme- und der Play-Taste geht der Recorder auf Aufnahmebereitschaft. Das Starten der Aufnahme löst ein Daumendruck auf die Start-Stop-Taste am Handgriff aus. Nochmaliges Drücken dieser Taste bedeutet Pausenstellung. Dabei fährt der Recorder bei sichtbarem Bild 1 s zurück. Dies ergibt für den nächsten Aufnahmestart ausreichend Impulsvorrat für die Synchronisation von Kopftrommel und Kamerasynchronsignal und gleichzeitig eine kurze Kontrolle der Aufnahme. Die nächste Szene kann nun störungsfrei angefügt werden. Ein kleines LCD-Display gibt Auskunft über den Zählwerkstand, die Memoryfunktion und die Kondensationsanzeige. Die Kamera gestattet dank einer Grenzlichtempfindlichkeit von 15 Lux Aufnahmen in schwach beleuchteten Räumen. Ein leicht sichtbares Bildrauschen muß in Kauf genommen werden. Zur Ausstattung der Kamera gehört ein schaltbares Tageslicht-/Kunstlichtfilter. Die Blendenregelung arbeitet in Schalterstellung Mitte automatisch. Mit dem Blendenschalter ist auch eine manuelle Blendenregelung möglich, die eine Gegenlichtkorrektur mit einschließt. Bestimmte Aufnahmesituationen, z. B. Tunneldurchfahrten, lassen sich mit der eingebauten Blendenfixierung eindrucksvoller filmisch gestalten. Bei der Blendenfixierung wird der augenblickliche Blendenwert durch Tastendruck festgehalten. Nach Loslassen der Taste übernimmt wieder die Automatik die Blendenregelung. Die Einstellung des automatischen Weißabgleichs erfolgt ebenfalls durch Tastendruck.

Die Nordmende VideoMovie ist mit einem ½″ SW-Monitor ausgestattet. Im Sucherbild eingeblendete Markierungen informieren den Benutzer über alle bei der Aufnahme wichtigen Kriterien. Ein auf halber Bildhöhe eingeblendeter Balken zeigt ausreichende Aufnahme-Helligkeit an. Bei zu geringer Helligkeit wandert der Balken nach unten, bei Überbelichtung nach oben. Durch Starten der Aufnahme geht der Balken an den linken Bildrand zurück

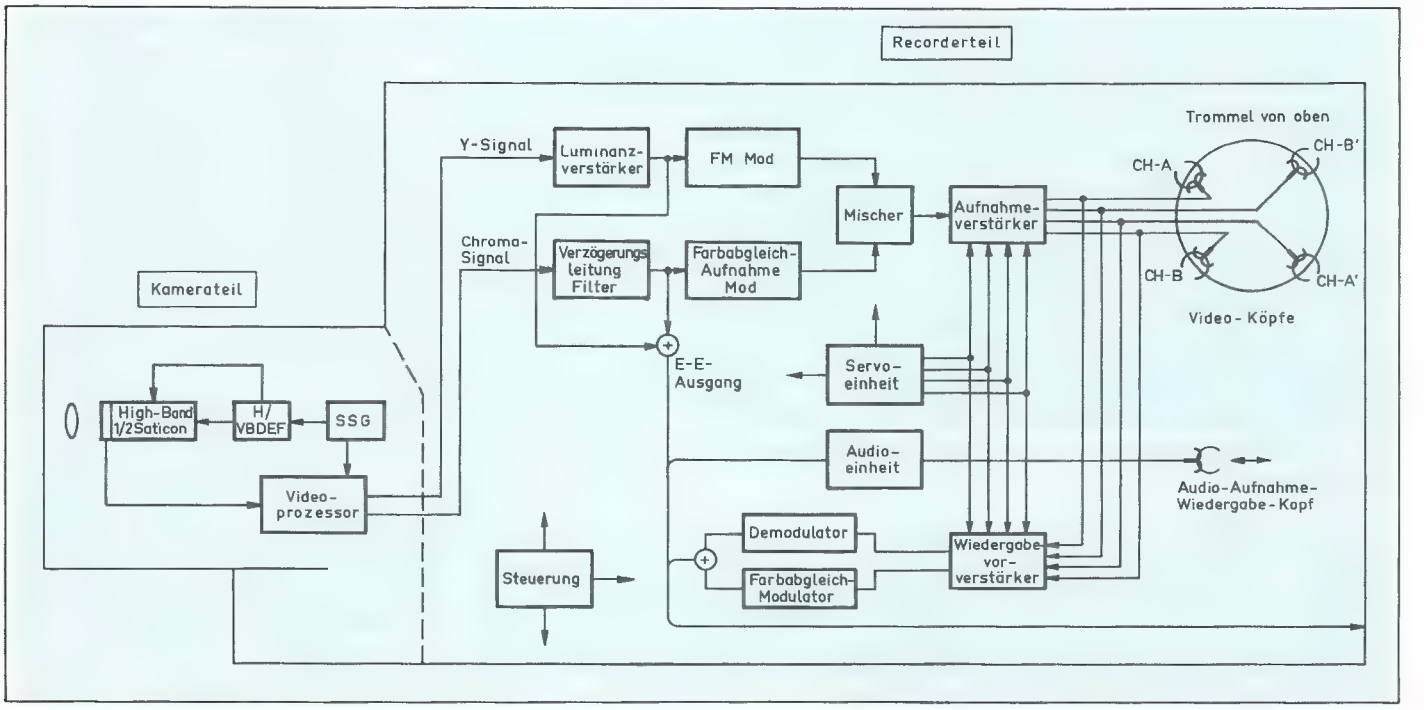



**Bild 6: Vereinfachtes Blockschaltbild der VideoMovie**

und zeigt durch Blinken an, daß die Aufnahme läuft. Ein schneller werdendes Blinken des Balkens zeigt an, daß bis zum Bandende noch eine Minute Aufnahmereserve zur Verfügung steht. Im Monitorbild erscheinen außerdem noch Informationen über den Weißabgleich, die gewählte Lichtempfindlichkeit, den Ladezustand des Akkus, sowie des gewählten Filters.

Im praktischen Betrieb konnte die VideoMovie durchaus überzeugen. Die Bildauflösung erreichte bei diesem Modell, das vorher auf der HiFi-Video in Düsseldorf von den Messebesuchern beansprucht wurde, 270 Linien horizontal. Die Bildqualität bei ausreichender Helligkeit war gut. Die geringen Nachzieheffekte sind zu akzeptieren. Die VideoMovie liegt dank des Handgurtes mit Klettverschluß gut in der Hand. Die Bedienelemente sind sehr griffgünstig angeordnet. Der Akku ist sehr schnell zu wechseln. Für Aufnahmen mit einer 30-Minuten-Kassette reicht die Kapazität des mitgelieferten Akkus nicht aus. Hier ist es zweckmäßig, einen als Zubehör erhältlichen Akkumulator mit 45 min Kapazität zu verwenden. Das Gewicht der VideoMovie konnte auch bei sehr langen Aufnahmepassagen nicht als zu schwer empfunden werden. Die als Zubehör lieferbare Schulterstütze verbessert die Aufnahmehaltung allerdings erheblich und sollte zur Grundausstattung gehören. Die technischen Möglichkeiten der VideoMovie sind in der vorliegenden Version noch lange nicht ausgereizt. Es ist durchaus möglich, den Kamerakopf auszutauschen oder auch Wechselobjektive vorzusehen. Ein Schriftgenerator ist jetzt schon einspeisbar. Desgleichen scheint auch eine weitere Verkleinerung des Laufwerks möglich, um Platz für eventuelle techn. Erweiterungen zu schaffen. Das Patent für eine kleinere Kopftrommel ist schon angemeldet. Angesichts dieses Gerätes wird es in Zukunft wohl zu einem beachtlichen Verdrängungswettbewerb mit dem 8-mm-Videosystem kommen, an dem sich neuerdings auch noch Kamerarecorder mit VHS-Normal-Cassette beteiligen. Wer wird gewinnen?

# Dickschicht-Schaltungen im Fernsehempfänger

Trotz der relativ großen Gehäuse von Fernsehempfängern ist an manchen Stellen des Chassisaufbaues der verfügbare Platz doch begrenzt. Bei Erweiterungen der Schaltungen im Hinblick auf eine höhere Leistungsfähigkeit geht man deshalb auf die Verwendung von Dickschicht-Schaltungen über.

Dickschicht-Schaltungen lassen sich mit Hilfe moderner CAD-Entwurfsverfahren sehr schnell aus einem Lötbrettmuster in eine produktionsgerechte Ausführung überführen. Gegenüber Festkörperbausteinen haben sie den Vorteil, daß sie sich leicht an geänderte Bedingungen anpassen lassen und auch bei kleineren und mittleren Stückzahlen wirtschaftlich zu fertigen sind.

Das **Bild 1** zeigt den Größenvergleich zwischen einer derartigen Dickschicht-Schaltung und einer konventionell bestückten Platine.

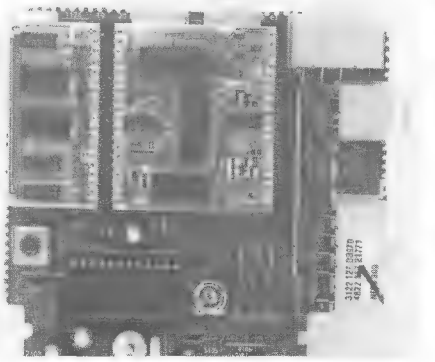


**Bild 1: Platzgewinn in Fernsehempfängern durch Dickschicht-Schaltungen**
(Philips-Pressebild)

Hans-Joachim Haase

**Von den immerhin 13 verschiedenen Fernseh-Normen, die es auf der Welt gibt, sind allein in Europa 11 Systeme vertreten, wobei in keinem anderen Land von einem Standort aus so viele zu empfangen sind, wie in Westdeutschland.**
**Verständlich, daß der Besitzer eines Fernsehempfängers, wenn er schon im Strahlungsbereich eines oder sogar einiger dieser Sendestationen wohnt, bald den Wunsch äußert, diese Sendungen auch empfangen zu können. Dieser Beitrag befaßt sich mit den schaltungstechnischen Möglichkeiten der Nachrüstung vorhandener Geräte.**

# Um- oder Nachrüstung von Videogeräten zur Fernseh-Normenanpassung

## Teil II

Für die Aktivierung des NTSC-Betriebes gehört funktionsmäßig die Umschaltung:
1. des den Y- und Farbkanal trennenden Bandpasses
2. des Farbträger-Quarzes
3. der Farbträgerfalle und
4. der Stop des Pal-Schalters.

Die Maßnahmen 1–3 finden bei oben gezeigtem Platinen-Konzept innerhalb der Transcoder-Platine statt.
Schaltungstechnisch weniger aufwendig ist der Ton-ZF-Bereich. Das **Bild 5** zeigt das Funktions-Blockschaltbild eines Zweiton-ZF-Moduls für die automatische Aktivierung jeweils eines ZF-Verstärkers für 5,5 und 6,5 MHz mit diskret aufgebauter Identifikationsschaltung. Dieser Steck-Baustein ersetzt bei einer Umrüstung die normale Ton-ZF-Platine **(Bild 6)**. Je nachdem welche der beiden ZF-Spannungen am Eingang erscheint, sperrt entweder Transistor T1 oder T2 und schaltet den-

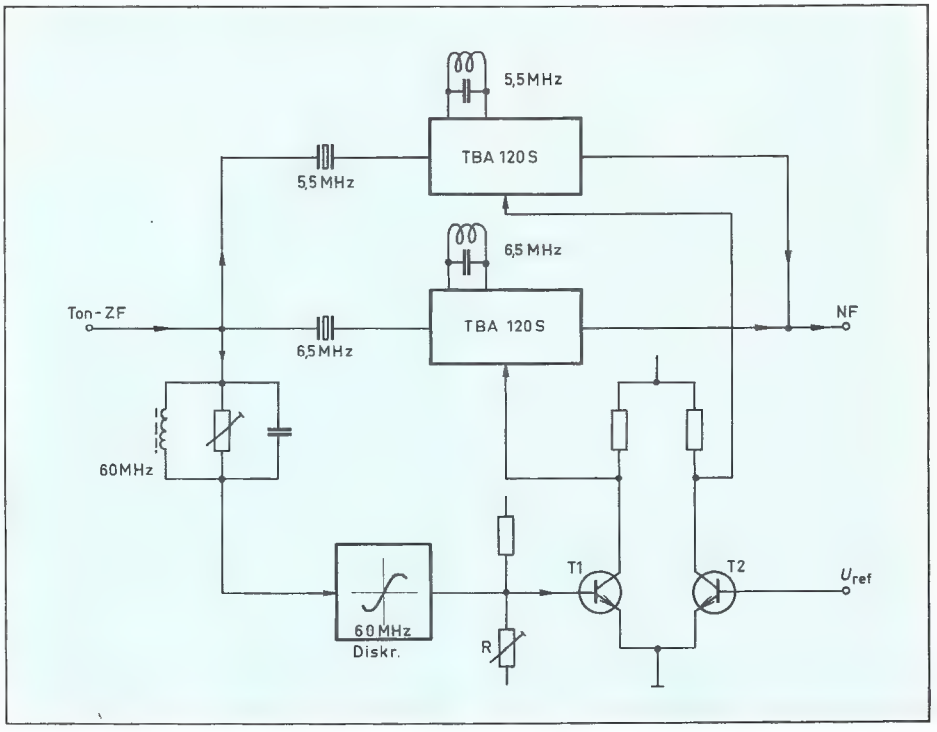



**Bild 5: Wirkungsweise der automatischen Ton-ZF-Umschaltung auf einem 2-Normen-Tonadapter**

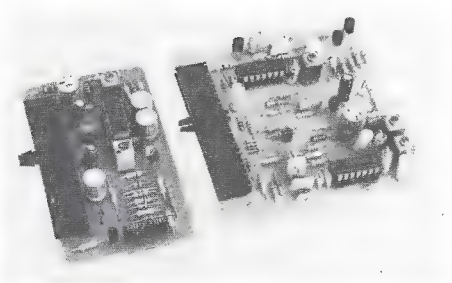


**Bild 6: Praktischer Aufbau eines austauschbaren Ton-ZF-Moduls links: Pal 5,5 MHz; rechts: Pal/Secam 5,5/6,5 MHz (entsprechend Bild 5)**

zugehörenden ZF-IC TBA 120 S ein. Bei 6 MHz fließt durch beide Transistoren der gleiche Strom, d. h. die ZF-Verstärker sind gesperrt (Rauschunterdrückung).

## Wie sieht es nun bei Videorecordern aus?

Da Videorecorder und Fernsehempfänger schaltungstechnisch bis zum FBAS-Ausgang ziemlich übereinstimmen, müssen auch Videorecorder der jeweils gewünschten TV-Norm angepaßt sein. Derzeit gibt es nur ganz wenige serienmäßig gefertigte Recorder, die für mehr als ein Farbsystem betriebsbereit sind. Dagegen nimmt das Angebot an Pal/Secam-B/G-Recordern zu. Diese Modelle, wie beispielsweise das NV-7800 von Panasonic oder der VS-5 EG von Akai, reagieren automatisch auf die Spezifikationen der eintreffenden Sendungen, d. h. sie passen sich – wie ein Mehrnormen-Fernsehgerät – der jeweiligen Norm an.

Die Schaltungen, die hier als Pal/Secam-Sensoren arbeiten, sind einfach und raffiniert zugleich. Das **Bild 7** zeigt das Blockschaltbild eines derartigen Sensors, wie er im Akai VS-5 EG verwandt wird. Hinter dem 4,5 MHz-Filter, das den jeweils anstehenden Burst durchläßt, trennen sich die Wege. Oben ist die Ansteuerung für den Farbabschalter, der die Pegeldifferenz zwischen dem Burst und dem bei SW-Sendungen vorliegenden Restsignal registriert. Der untere Zweig arbeitet als Secam-Detektor in folgender Weise: Der alternierende Secam-Burst (R/Y/B-Y) liegt am 4,5 MHz-Filter bei 4,4 MHz im Bereich der Resonanzspitze, bei 4,25 MHz im unteren Bereich der linken Durchlaßflanke. Auf diese Weise entsteht am Ausgang der selektiven Verstärkerstufe VS eine in der Amplitude von der Flankensteilheit des Filters Fi geprägten Wechselspannung mit der halben Zeilenfrequenz 7,8 kHz. Diese wird gleichgerichtet und bildet – bei einer anstehenden Secam-Sendung – das Schaltsignal für die Pal/Secam-Umschaltung. Wird der Schalter S manuell an Masse gelegt, entsteht am Ausgang der Stufe CK ein H-Signal, das den Farbabschalter nicht zum Ansprechen bringt.

Speziell bei den VHS-Pal-Videorecordern ist es „zufälligerweise" möglich, auch Secam-B/G-Sendungen zu empfangen und aufzuzeichnen. Man findet daher in der Bedienungsanleitung z. B. folgenden Passus:

„Secam-Farbfernsehsendungen B/G können möglicherweise in manchen Gegenden aufgenommen werden, jedoch ist keine Bandaustauschbarkeit von derartig bespielten Cassettenbändern mit Pal-VHS-Recordern oder Secam-VHS-Recordern gegeben. Bitte verwenden sie ausschließlich Secam-VHS-Recorder in Secam-Gebieten".

Auf ein und demselben Gerät wird die sich bei diesen Geräten einstellende Secam-Qualität durchaus ausreichen, doch ist die Cassette dann also nicht kompatibel. Das liegt daran, daß der in Secam-Geräten bei der Rückumsetzung erforderliche Vergleich der beiden alternierenden Farbträger in den Pal-Recordern (mit nur einer Hilfsfrequenz) nicht stattfinden kann, d. h. der Recorder erkennt nicht, ob ein Pal- oder Secam-Signal vorliegt und schaltet nicht durch.

Wie aus der Tabelle 1 zu ersehen ist, liegt ein typischer Unterschied der in Amerika/Japan üblichen NTSC-Norm im anderen Bild/Tonträgerabstand (4,5 MHz) und einer Farbträgerfrequenz von 3,58 MHz. Um bespielte Video-Cassetten auch in Europa absetzen zu können, haben amerikanische Produzenten ihre Hits auch mit einer Farbträgerfrequenz von 4,43 MHz produziert. Sie sind dann auch hier über einen Mehrnormen-Recorder und ebensolchen Monitor abspielbar.

Die nachträgliche Umrüstung von Videorecordern auf eine andere Norm ist bisher kaum gefragt und wäre auch eine zu komplizierte Prozedur. Einen für „Globetrotter" gedachten Videorecorder brachte JVC mit dem Modell HR-3330 TR auf den Markt. Er erhielt die Zusatzbezeichnung „Triple"-System, und kann bespielte Cassetten wiedergeben, die über ein Pal-, Secam- oder NTSC/4,43-System produziert wurden. Die Anpassung an die jeweilige Norm erfolgt am Recorder durch manuelle Umschaltung, wobei für Pal/Secam eine gemeinsame Schalterstellung ausreicht. Eigenaufnahmen können sowohl bei Pal- als auch Secam-B/G-Sendungen erfolgen. Wahlweise ist zuvor manuell ein „Rec.-Mode"-Schalter zu betätigen.

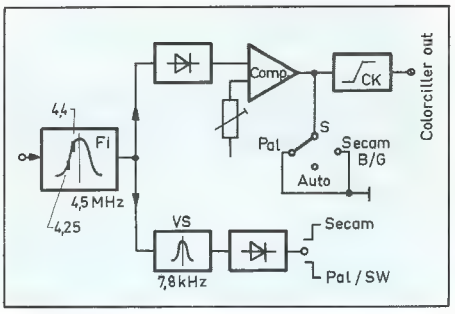



**Bild 7: Wirkungsweise einer automatischen Pal/Secam-Identifikationsschaltung in einem VHS-Videorecorder (Akai VS-5 EG)**

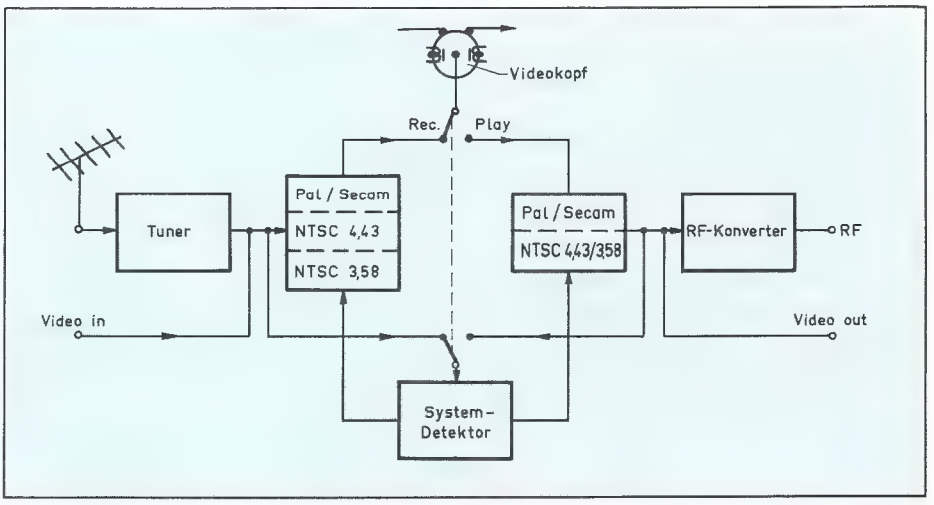



**Bild 8: Vereinfachtes Blockschaltbild eines Multisystem-Videorecorders (Hitachi VT 8040 EM) mit automatischer TV-Normen-Identifikation bei Aufnahme oder Wiedergabe**

Das **Bild 8** zeigt das Blockschaltbild des Multisystem-Videorecorders VT-8040 EM von Hitachi. Ein Signaldetektor kontrolliert automatisch das über den hochfrequenten Weg aufgenommene oder videofrequent an den Video-Eingang gelegte Fernsehsignal und aktiviert die entsprechenden Decoder-Bausteine. Eine sogenannte „Fernsehnorm-Anzeige" signalisiert das apparativ bereitgestellte TV-System. Auch bei der Wiedergabe einer Eigenaufzeichnung, bzw. einer mit unbekannter TV-Norm bespielten VHS-Cassette, paßt dieser Signal-Detektor in kürzester Zeit den Recorder der Band-Aufzeichnung an.
Hier sind aufbaumäßig die z. T. in hochintegrierten LSI-Schaltungen zusammengefaßten Baugruppen organisch auf Großflächen-Platinen kombiniert. Nachträgliche Umrüstungen älterer Hitachi-Modelle sind daher unmöglich und erscheinen auch für zukünftige Recorder-Konzepte aller Videosysteme wenig sinnvoll.

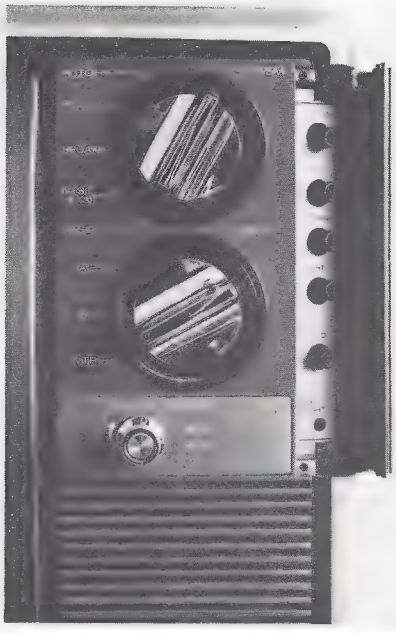


**Bild 9: Bedienfeld eines 4-Normen-Farbmonitors (JVC VM 14 PSN) mit automatischer oder manueller Systemwahl)**

Da in den genannten Video-Recordern jedoch keine Normwandlung stattfindet, ist zur optischen bzw. akustischen Bild- und Tonwiedergabe ein Fernsehmonitor erforderlich, der diesen Normen angepaßt ist. Entsprechend aufwendige Monitore können ähnliche System-Sensoren haben, die in der Schalterstellung „Auto" ebenfalls das richtige Wiedergabesystem aktivieren, wie z. B. der VV-14 PSN von JVC **(Bild 9)**. Das vereinfachte Blockschaltbild dieses Monitors ist in **Bild 10** dargestellt. Die über den Videoverstärker gleichzeitig mit dem FBAS-Signal angesteuerten 3 Demodulatoren erkennen ihr System und schalten ihre Farbdifferenzsignale (R-Y)/(B-Y) jeweils selbstätig zur (G-Y)-Matrix durch. Der NTSC-Demodulator erkennt, ob der alternierende Pal-Burst oder der systemeigene Burst ansteht und sorgt über eine Schaltleitung SL dafür, daß seine beiden Farbdifferenzsignal-Ausgänge zur (G-Y)-Matrix durchgeschaltet und weiterverarbeitet werden. Liegt der Pal-Burst an, sperrt ein über die Diode D laufendes Schaltsignal den NTSC-Demodulator. (Schluß)

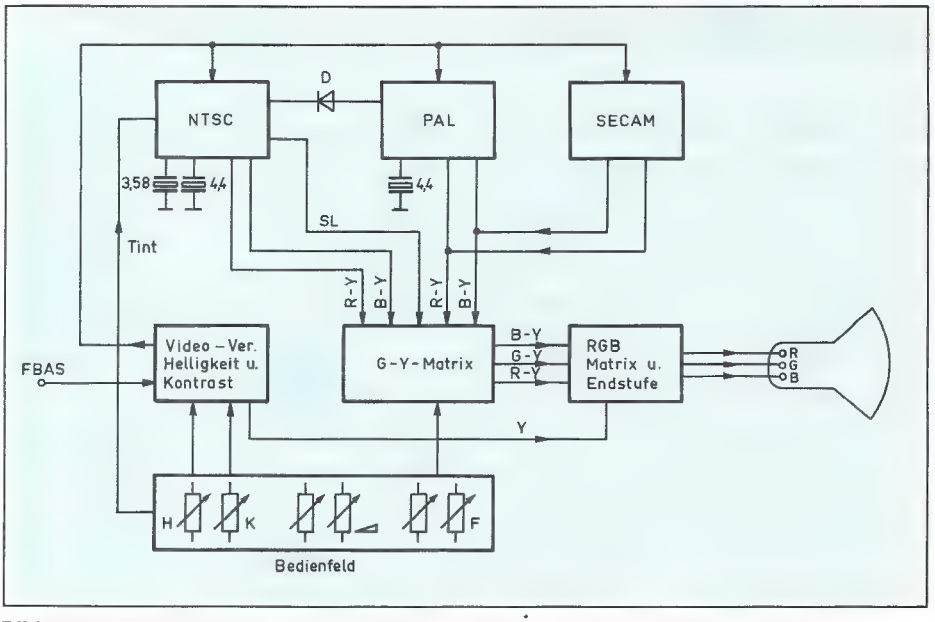



**Bild 10: Blockschaltbild des Videoteils im Mehrnormen-Farbmonitor nach Bild 9**

# Euro-AV-Anschluß jetzt genormt

Die Normungsarbeiten des Cenelec-Komitees TC 103 den Euro AV-Stecker betreffend sind jetzt soweit abgeschlossen, daß der Ausdruck der endgültigen Norm DIN/EN 50 049 erfolgen konnte. In einem Zusatz A 1 findet man Ergänzungen in Bezug auf die Steckerbelegung und einen möglichen Datenbus.
Wichtig ist, daß der Statusspannung an Kontakt 8 eine zusätzliche Wechselspannung mit einem Spitzen/Spitzenwert bis 2 V überlagert werden darf. Mit dieser Festlegung ist es möglich, Fernbedienungssignale über die Euro-AV-Verbindung zwischen den Geräteteilen zu übertragen.
Über einen Interkommunikations-Bus ist es nun möglich, daß alle Geräte sich auf die gewünschten Pegel des Hauptgerätes automatisch einstellen, so daß beim Umschalten ein Nachstellen nicht mehr erforderlich ist.
Für eine solche Kommunikation wurde der $D^2$-Bus vorgeschlagen. Aufgrund seiner Eigenschaften ist mit ihm auch eine spätere Erweiterung der Anlage möglich, weil die benötigte Adresse vom Benutzer selbst eingestellt werden kann. Diese Informationen erreichen uns aus dem Hause Philips, das maßgeblich an dieser Normung mitwirkte und bald Systeme liefern wird, die den Forderungen des Marktes entsprechen.

# Doch mit Radio- und Fernsehtechnikern

In FT 11/84, Seite 444, berichteten wir über ein Seminar „Mikrocomputer-Technik", das der „Fachverband Elektrotechnische Handwerke Nordrhein-Westfalen" veranstaltete. Entgegen ursprünglichen Meldungen teilte der Verband jetzt mit, daß an besagtem Seminar doch mehrere Radio- und Fernsehtechniker teilgenommen haben. Wie erfreulich!

# Datenverarbeitung im R + F-Betrieb

Der Einzelhandel steht in einem harten Wettbewerb nicht nur zu gleichgearteten Geschäften, sondern auch zu Kaufhäusern und sonstigen Vertreibern. Gerade in der Unterhaltungselektronik wird dieser Wettbewerb vornehmlich über den Preis ausgetragen. Kurzfristige Warenwechsel, Kundendienstleistungen und Lagerhaltung komplettieren den Problemkreis, dessen Lösung eine außerordentliche Flexibilität von der Unternehmensführung verlangt. Diese Beweglichkeit kann nur durch stets aktuelle Informationen über den täglichen Ist-Zustand des Unternehmens gewährleistet werden. Beim Radio- und Fernsehtechnikermeister ILLING KG in Oldenburg unterstützt ein EDV-System von CTM mit einem individuellen Programmpaket die Firmenleitung durch hochqualitative Auskunftsbereitschaft im täglichen Geschäftsverlauf.

Fernsehtechnikermeister ILLING gründete sein Unternehmen im Jahre 1966 als reinen Servicebetrieb. Etwa fünf Jahre später wurde der Einzelhandel mit der sogenannten braunen Ware aufgenommen. Nachdem man zunächst an der Peripherie Oldenburgs ansässig war, wagte man 1977 den Sprung in die Fußgängerzone der Innenstadt, wo heute auf zwei Etagen alle Artikel der Unterhaltungselektronik in attraktiven Verkaufsräumen angeboten werden. Werkstatt und technischer Kundendienst verblieben wegen der günstigeren Verkehrsanbindung in Vorstadtlage. Die insgesamt etwa 40 Mitarbeiter sind je zur Hälfte dem Verkauf und dem Service zuzuordnen.

Die Finanzbuchhaltung mit Lohn- und Gehaltsabrechnung ließ das der Interfunk-Genossenschaft angeschlossene Unternehmen jahrelang über seinen Steuerberater abwickeln. Die dabei als Nebenprodukt anfallenden Statistiken besaßen allerdings aufgrund des raschen Artikel- und Preiswandels dieser Branche nicht die notwendige Aussagekraft und Aktualität, so daß ab 1980 ernsthafte Überlegungen angestellt wurden, eine eigene Datenverarbeitung einzuführen.

Die Problemlösung mußte nach ILLING's Vorstellung die tagesaktuelle Übersicht über die Geschäftssituation, die Leistungskontrolle und die Material- und Warenwirtschaft beinhalten. Um Mehrfacheingaben zu vermeiden, mußte man alle Geschäftsbereiche in einem Programmablauf integrieren. Jede Bewegung sollte alle mit diesem Vorgang in Beziehung stehenden Daten automatisch verändern. Höchste Priorität genoß die unabdingbare Voraussetzung, daß die EDV den Entscheidungsspielraum nicht einschränkt, sondern durch Informationsbereitstellung für eine flexible und fundierte unternehmerische Einflußnahme sorgt.

Die bis zu diesem Zeitpunkt auf dem Markt befindlichen Branchen-Programme konnten die Anforderungen an eine integrierte Verarbeitung nur ungenügend befriedigen. Schnell erkannte man, daß eine individuelle Programmierung auch unter Kostengesichtspunkten umfangreichen Änderungen vorhandener Branchenpakete überlegen war. Die Zufriedenheit zweier Kollegen mit Systemen des Herstellers CTM führte dazu, daß man sich hardwareseitig für diesen Partner entschied. Die maßgeschneiderte Eigenprogrammierung wurde beim CTM-Softwarepartner HILLER in Aurich in Auftrag gegeben.

Ende 1982 wurde ein CTM-System 900 mit zunächst zwei Bildschirmarbeitsplätzen installiert. Im Frühjahr 1983 erfolgte der Anschluß der Werkstatt per Datenfernübertragung. In der Zentrale stehen mittlerweile fünf Terminals für Ein- und Ausgabezwecke zur Verfügung.

Der aktuelle Überblick über die Unternehmenssituation bildet die Grundlage für unternehmerisches Handeln. Hierbei sind die Daten aus Einkauf, Verkauf, Lagerbestand sowie der daraus resultierende Rohgewinn von Bedeutung. Nach verschiedensten Kriterien auswählbar, finden sich diese Informationen in allen umsatzrelevanten Statistiken wieder. Verdichtungen erfolgen jeweils vom Artikel über Warengruppen, Untergruppen bis hin zur Hauptgruppe als oberster Produktinformation. Eine noch weitergehende Transparenz der Geschäftsabläufe wird durch die Aufteilung nach Standorten und deren Abteilungen erreicht.

Alle Werte ergeben sich durch die Erfassung der Ein- und Verkäufe sowie sonstiger Warenentnahmen, wobei durch die Verknüpfung der Dateien jede Eingabe sofort automatisch die Fortschreibung aller damit in Beziehung stehenden Fakten bewirkt. Die Verkaufsdaten werden durch einfachen Datenträgeraustausch mit den in den Warenkassen integrierten Disketten ins System überführt. Die mit Lesestift von mit maschinenlesbarer Schrift versehenen Etiketten erfaßten Daten bedürfen lediglich bei großen Artikeln der Nachtragung der Käuferanschrift. Dies dient sowohl der Vervollständigung der Kundendatei als auch der Information des Werkstattleiters für eventuelle Garantie- und Serviceleistungen.

Die integrierte Verarbeitung verändert aufgrund der Verkaufszahlen die Bestände, schreibt die Umsatzstatistik fort, führt den Leistungsnachweis der Verkäufer und erstellt den Datensatz für die ebenfalls angeschlossene Finanzbuchhaltung.

Daraus ergeben sich tagesaktuelle Informationen über die Wirtschaftlichkeit von Artikeln, die Kostendeckung und Umschlaghäufigkeiten. Die Bestandsveränderungen veranlassen bei Unterschreitung von Mindestmengen auf Wunsch die Ausgabe von Bestellvorschlagslisten. Auch bei diesen für den Einkauf wichtigen Anwendungen wird bei ILLING bewußt auf einen Automatismus verzichtet; das Programm stellt die Daten bis zu dem Punkt zur Verfügung, wo eine sachbezogene Entscheidung erforderlich ist, und die soll von qualifizierten Mitarbeitern getroffen werden.

Die totale Transparenz sorgt auch dafür, daß keine Fehleinkäufe getätigt werden. Wird zum Beispiel per Zufall ein Ladenhüter verkauft, so informiert das System zwar darüber, wegen der Zeitvorgabe des Umschlags kommt aber niemand auf die Idee, einen entsprechenden Bestellvorschlag zu übernehmen. Durch die Auflistung längere Zeit unbewegter Artikel ist eher im Gegenteil ein bewußterer und besserer Abverkauf z.B. durch Werbeaktionen möglich.

Der harte Wettbewerb mit Kaufhäusern und sonstigen Vertreibern wird vornehmlich über den Preis ausgetragen. Wird irgendwo in direkter Kundenumgebung ein Gerätepreis reduziert, so muß der Einzelhandel in der Regel wohl oder übel mitziehen. Bei ILLING verändert der neue Verkaufspreis sofort die Rohgewinnermittlung, woraus ersichtbar wird, ob noch Kostendeckung besteht. Bei eklatanten Einbußen können Nachverhandlungen über den Einkaufspreis mit den Lieferanten angestoßen werden. Hierbei nimmt die In-

terfunk als Einkaufsgenossenschaft eine starke Position ein.
Die entfernt gelegene Werkstatt ist ebenfalls in die integrierte Verarbeitung einbezogen. Da man jedoch feststellte, daß die Online-Verbindung bei der Übertragung großer Datenmengen zu zeitaufwendig wurde, entschloß man sich, den Kundendienstbereich mit eigenem Massenspeicher und eigener „Intelligenz" auszustatten. Ein CTM-System 850 mit DFÜ-Anschluß an die 900 in der Innenstadt verwaltet nunmehr problemlos die Abwicklung der Serviceaktivitäten.
Im Mittelpunkt der Anwendungen stehen Materialwirtschaft und Leistungserfassung. Da viele Kleinteile lagermäßig geführt werden müssen, stellt der Überblick über die Verfügbarkeit ein wichtiges Kriterium dar. Der schnelle technologische Wandel kann darüber hinaus dazu führen, bei mangelnder Übersicht das Lager aus dem Griff zu verlieren und damit die Kundendienstleistungen zu beeinträchtigen.
Bei der Erfassung der Arbeitsleistungen werden branchenspezifische Verrechnungseinheiten zugrunde gelegt. Neben der buchhalterischen Verarbeitung sind eine klare Kostenanalyse und der Tätigkeitsnachweis der Techniker Bestandteile des eingesetzten Programms. Die konsequente Übernahme der Arbeitseinheiten, die in Zehnerstückelung erfolgt, ergibt neben der Aufsplittung von Garantie- und zahlbaren Leistungen auch einen Produktivitätsvergleich der im technischen Bereich eingesetzten Mitarbeiter. Diese Informationen können für die Gehaltsfindung von Nutzen sein.
Über die Online-Verbindung stehen dem Werkstattleiter die Kundenanschriften mit den gekauften Großgerätetypen zur Verfügung. Bei einem Anruf kann sofort festgestellt werden, um welches Gerät es sich handelt. Oftmals sind die Anrufer, die einen Defekt melden, nicht in der Lage, die korrekte Artikelbezeichnung zu nennen. Durch die Beschreibung des Gerätezustandes ist der Werkstattleiter jetzt häufig in der Lage, die Fehlerursache zu erkennen und dem Techniker das produktspezifische Material mitzugeben.

# Amplitudenmodulation nicht veraltet

Auf den Skalen stationär betriebener Radioempfänger haben die AM-Bänder in Mitteleuropa nur noch für Wellenjäger eine gewissen Bedeutung. Ansonsten hört jedermann FM auf UKW. Anders ist es in fernen Urlaubsorten, besonders, wenn man der Landessprache nicht mächtig ist. Und mancher Autofahrer ist über die Existenz der Langwelle froh, wenn ihm das Musikprogramm der FM-Sender, die Verkehrsinformationen ausstrahlen, nicht zusagt.
Bedenkt man ferner, daß es in vielen außereuropäischen Ländern keinen UKW-Rundfunk gibt und daß in weiten Regionen die lokale Nachrichtenauswahl recht einseitig informiert, so erkennt man die auch heute noch unvermindert hohe Bedeutung der AM-Bänder für den überregionalen Fernempfang.
Es ist seit langem bekannt, daß man durch Anwendung eines Spitzenbegrenzers eine höhere mittlere Aussteuerung und damit eine höhere Reichweite erzielt, da die Pegel-Spitzen, die sehr kurz sind und zum Informationsgehalt praktisch nicht beitragen, von diesen abgeschnitten werden. Übliche Limiter weisen eine Rückwärtsregelung auf. Bei ihnen muß daher eine Übersteuerung am Ausgang auftreten, bevor die Regelung wirksam werden kann. Erste kurzzeitige Einschwingspitzen sind daher unvermeidlich. Man kann natürlich sehr schnelle Regelkreise anwenden, die die Übersteuerungszeit auf so kurze Werte reduzieren, daß sie für den nachfolgenden Sender ungefährlich sind. Dies würde aber zu einem anderen Nachteil führen. Sehr kurze Regelvorgänge werden nämlich vom Ohr als Knackstörungen wahrgenommen. Ihre Einschwingzeiten müssen größer als 300 µsec sein, damit sie unhörbar bleiben. Eine Schaltung, deren Prinzip sich schon im Transienten-Limiter EMT 266 für den FM-Rundfunk bewährt hat, löst dieses Problem nun auch für AM-Sender **(Bild 1)**.
Das gesamte Tonsignal wird im Gerät breitbandig um 300 µsec verzögert, damit eine Regelschaltung dessen Verstärkung so rechtzeitig zurücknehmen kann, daß eine Übersteuerung nicht an den Ausgang gelangt.
Die Regelvorgänge sind unhörbar, der Modulationsgrad kann, besonders für Sprache, bedeutend erhöht werden. Dadurch erreicht man wahlweise eine größere Reichweite oder man kommt bei gegebenem Aktionsradius mit einer kleineren Senderleistung aus.

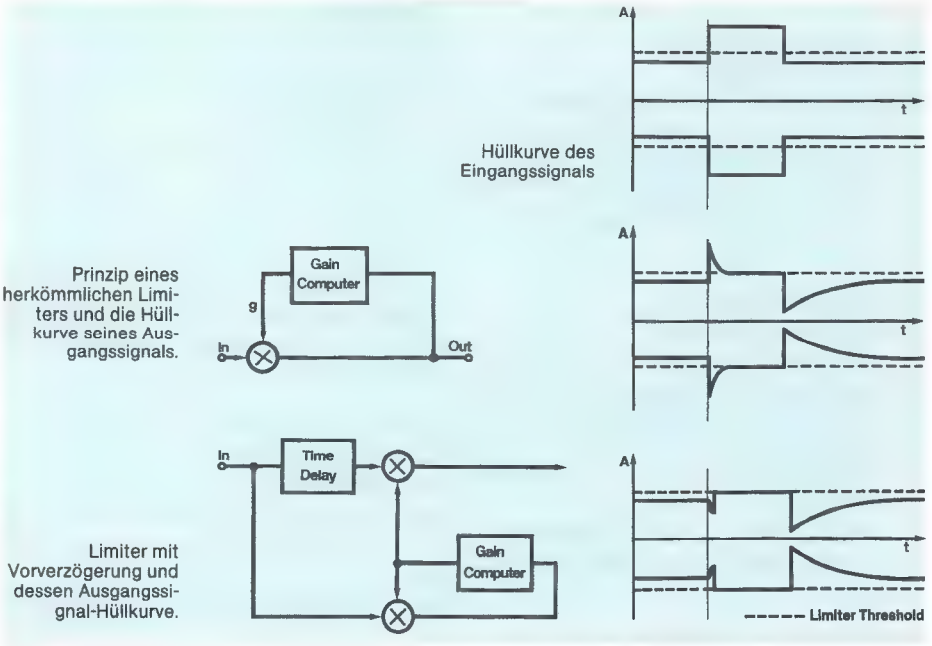



**Bild 1: Prinzip des neuen Störspitzenbegrenzers für AM-Sender (Limiter Threshold = Begrenzerschwelle)** (EMT-Franz-Pressebild)

Dipl.-Ing. Erich Stadler
und Walter Dubyk[1)]

**Die Eigenschaften koaxialer Kabel werden von einer Reihe von Einzel-Parametern bestimmt. Um sie zu messen, gibt es vielerlei Verfahren, die oft nicht sofort durchschaut werden können. Die Autoren zeigen hier, wie man mit relativ geringem Aufwand derartige Messungen durchführen kann. Entwickelt wurde dieses Verfahren an einer Schule, um auch den Auszubildenden die komplizierten Vorgänge auf ein überschaubares Niveau zu übertragen. Dazu wurde ein Labormodell geschaffen, an dem alle notwendigen Untersuchungen durchgeführt werden können. (Bild 1 + 2).**

# Messung der Eigenschaften koaxialer Kabel

Als Referenzkabel wurde bei dem Labormodell ein Kabel verwendet, dessen Daten vom Hersteller wie folgt angegeben wurden:

**Tabelle 1: Daten des verwendeten Referenzkabels**

| Typ | RG 58 C/U |
|---|---|
| Wellenwiderstand in Ω | 50 ± 2 |
| Innenleiter | Cu-Litze; verz.; 19 · 0,1 |
| Durchmesser | 0,9 |
| Dielektrikum | 2,3 (Polyäthylen, PE) |
| Außenleiter | Cu-Geflecht; verz. |
| Durchmesser Außenleiter in mm | 3,2 |
| Mantel | Polyvinylchlorid, PVC |
| Kapazitätsbelag in pF/m | 100–102 |
| Verkürzungsfaktor | 0,66 |
| Dämpfungsbelag in dB/100 m | 5 bei 10 MHz<br>17 bei 100 MHz<br>24 bei 200 MHz<br>39 bei 500 MHz |

## 1 Beschreibung der Meßverfahren

### 1.1 Bestimmung des Kapazitätsbelages

Die Kapazität der am Ende offenen Leitung wird mit Hilfe einer Kapazitäts-Meßbrücke erfaßt **(Bild 3)**. Bei einer Länge von $\ell$ = 100 m ergibt sich ein Wert von $C$ = 10 nF, was einem Kapazitätsbelag von $C'$ = 100 pF/m entspricht.

### 1.2 Bestimmung des Induktivitätsbelages

Die Induktivität der am Ende kurzgeschlossenen Leitung wird mit einer Induktivitäts-Meßbrücke gemessen **(Bild 4)**. Aus dem Meßwert von $L$ = 28 µH läßt sich ein Induktivitätsbelag von $L'$ = 0,28 µH/m berechnen.
Aus der Beziehung $Z = \sqrt{L'/C'}$ ergibt sich der Wellenwiderstand mit einem Wert von $Z \approx 50\ \Omega$.

Der Nachweis, daß der Wellenwiderstand längen- und frequenzunabhängig ist, wird damit erbracht.

### 1.3 Ermittlung des Wellenwiderstandes aus der Kabel-Geometrie

Mit Hilfe einer Schiebelehre lassen sich die Abmessungen des Kabels bestimmen **(Bild 5)**.
Das Dielektrikum der Leitung besteht aus Polyäthylen, für das sich im Datenblatt die Dielektrizitäts-Konstante $\varepsilon_r$ = 2,3 finden läßt.

Aus den Größen $D$ = 3,2 mm, $d$ = 0,9 mm und $\varepsilon_r$ = 2,3 kann nach folgender Gleichung der Wellenwiderstand berechnet werden:

$$Z = \frac{138}{\sqrt{\varepsilon_r}} \cdot \lg \frac{D}{d}$$

$Z$ erhält man in Ω, wenn man $D$ und $d$ in gleichen Einheiten einsetzt.
Es versteht sich, daß Änderungen in der Leitungs-Geometrie (z.B. durch Quetschungen) zu Störungen im Wellenwiderstandsgefüge führen müssen. (Störstellen!).

[1)] Die Autoren sind Mitarbeiter der Elektronikschule Tettnang und der Berufsakademie Ravensburg.

Bild 1: Vorder- und Rückansicht des Labormodells mit 100 m Referenzkabel

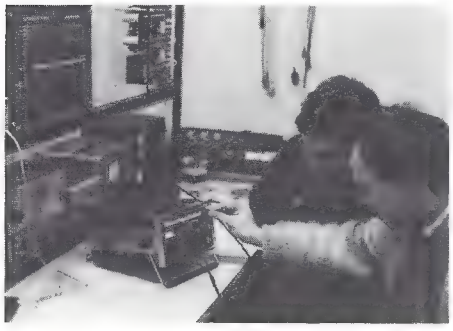


Bild 2: Auszubildende beim Messen des Kapazitätsbelages

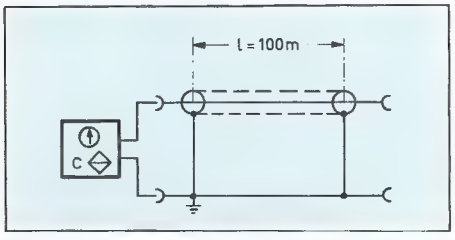



Bild 3: Meßschaltung zur Bestimmung des Kapazitätsbelages

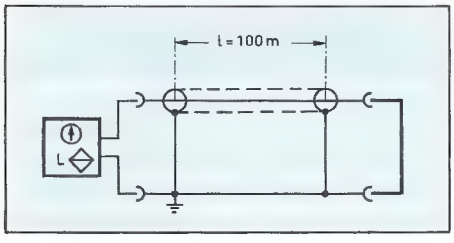



Bild 4: Meßschaltung zur Bestimmung des Induktivitätsbelages

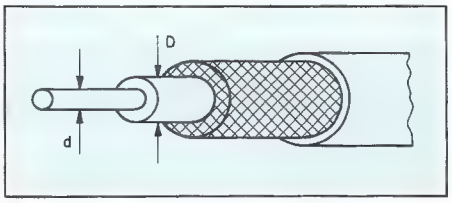



Bild 5: Aufbau des Koaxialkabels

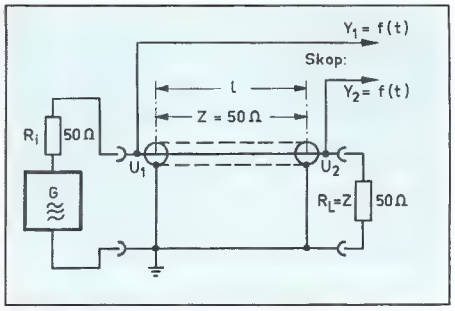



Bild 6: Meßschaltung zur Bestimmung des Dämpfungsbelages

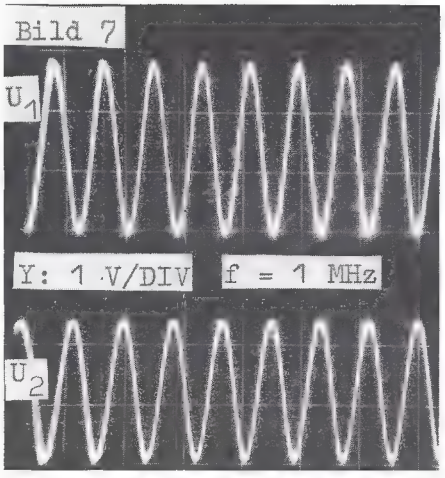



Bild 7: Schirmbild zur Dämpfungsmessung; f = 1 MHz

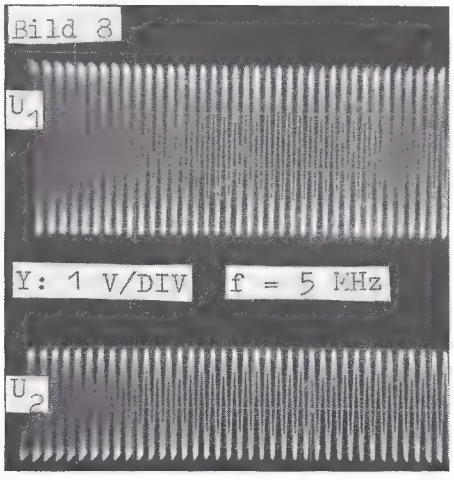



Bild 8: Schirmbild zur Dämpfungsmessung; f = 5 MHz

## 1.4 Ermittlung des Dämpfungsbelages

Die Eingangsgröße $U_1$ und die Ausgangsgröße $U_2$ der abgeschlossenen Leitung ($R_L = Z = 50\ \Omega$) werden mit dem Oszilloskop erfaßt **(Bild 6).**

Der Dämpfungsbelag $a$ (Dämpfung pro 100 m Länge unter Angabe der Meßfrequenz) ergibt sich aus der Gleichung

$$a = 20 \lg \frac{U_1}{U_2} \text{ (in dB)}$$

Bei zwei verschieden hohen Meßfrequenzen (z.B.: $f_1$ = 1 MHz und $f_2$ = 5 MHz) erkennt man die Frequenzabhängigkeit des Dämpfungsbelages **(Bild 7 und 8).**

## 1.5 Laufzeitmessung und Längenbestimmung

Dieses elegante Meßverfahren benutzt die Impulsreflektometrie und läßt ohne großen Aufwand eine Kabellängen-Bestimmung zu. Es gibt daneben Auskunft über die Art einer eventuellen Störung.

Den Eingang der Leitung speist man mit einem Impulsgenerator ($R_i = Z = 50\ \Omega$). Die Leerlaufspannung des Generators stellt man z. B. auf $U_0$ = 1 V ein **(Bild 9 und Bild 10).**

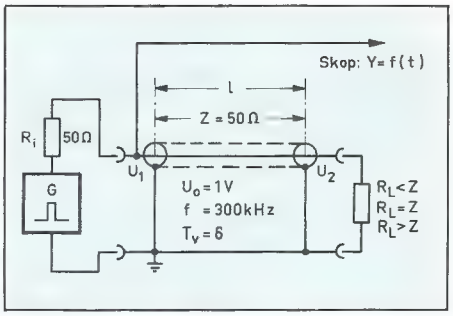



Bild 9: Meßschaltung zur Laufzeitmessung

Bild 10: Auszubildende beim Messen der Laufzeit

Die Impulsbreite sollte wesentlich kleiner als die zu erwartende Laufzeit sein, um sicherzustellen, daß ein vom Ende der fehlabgeschlossenen oder gestörten Leitung reflektiertes Signal erst nach dem zeitlichen Ende des Eingangsimpulses zurück zum Leitungseingang gelangt. Bei den folgenden Messungen wurde bei einem Tastverhältnis von $T_v = 6$ eine Impulswiederholungsfrequenz von $f$ = 300 kHz gewählt.
Nach dem Abklingen des Eingangsimpulses ($U_0/2$!) erscheint nach einer Laufzeit von $t_L = 1$ µs ein um die Dämpfungsverluste kleineres Echo **(Bild 11).**
Dieses Echo, hervorgerufen durch das offene Ende der Leitung (Fehlabschluß!), hat den Hin- und Rückweg durchlaufen.
Bei bekannter Ausbreitungsgeschwindigkeit kann nun die Länge des Kabels berechnet werden:

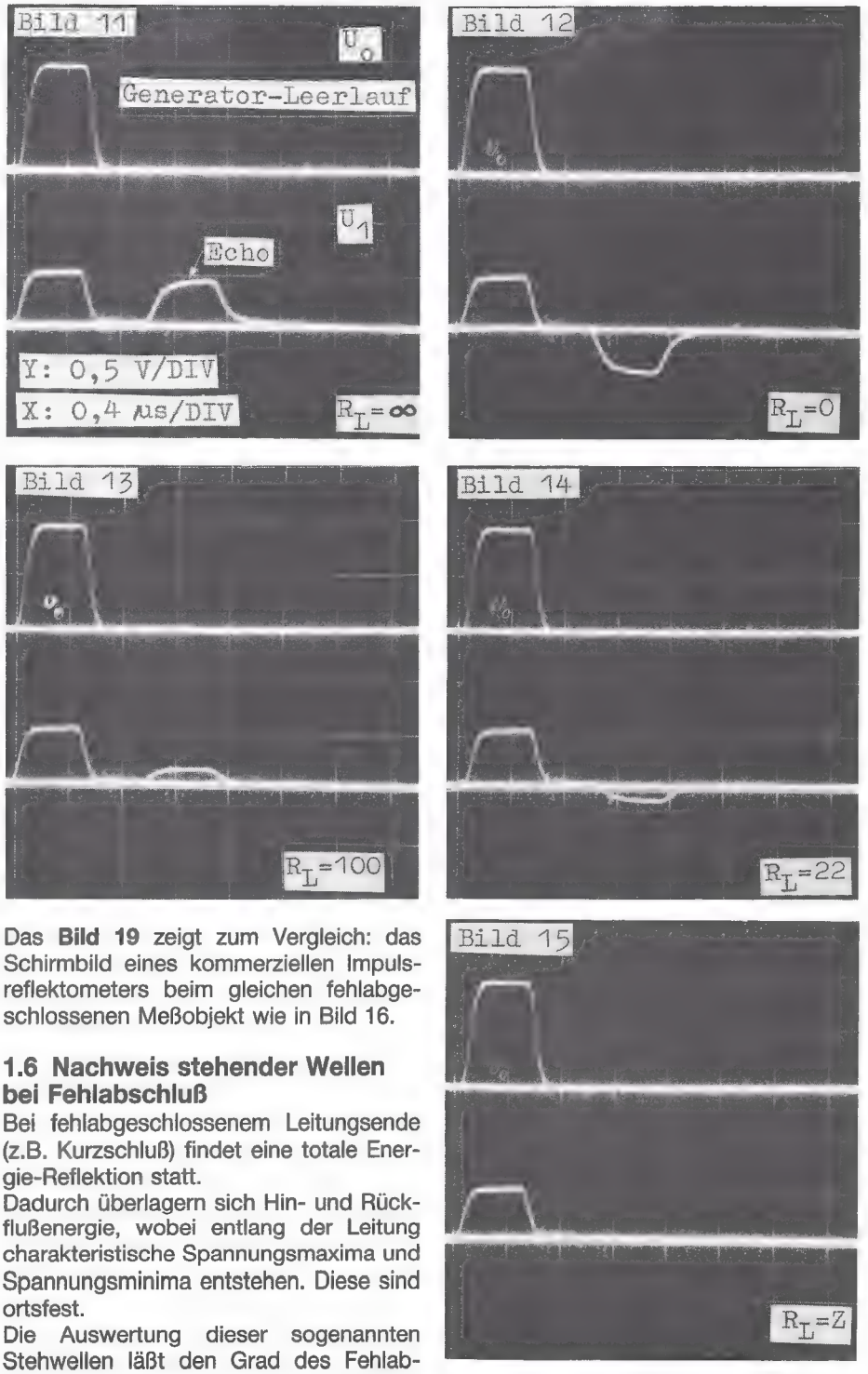
$v = c \cdot VK$
$VK = 1/\sqrt{\varepsilon_r}$
$s = v \cdot t_L/2$

Darin ist:
*v:* Ausbreitungsgeschwindigkeit im Kabel (PE)
*c:* Ausbreitungsgeschwindigkeit im Vakuum $\approx 3 \cdot 10^8$ m/s
*VK:* Verkürzungsfaktor
Weg; hier Kabellänge $\ell$
*s:* Impulslaufzeit vom Kabelanfang bis
$t_L$: zum Kabelende und zurück

Beim verwendeten Referenzkabel erhält man folgende Werte: $v = 3 \cdot 10^8$ m/s $\cdot$ 0,66 $= 1{,}98 \cdot 10^8$ m/s
$s = 1{,}98 \cdot 10^8$ m/s $\cdot$ 0,5 $\cdot 10^{-6}$ s = 99 m

**Verschiedene Beispiele:** Schließt man den Ausgang des Kabels kurz ($R_L = 0$) oder mit verschiedenen Widerständen ab, so erhält man zwar andere Oszillogramme **(Bild 12 bis 15),** die Reflexionszeit bleibt aber ungeachtet dessen dieselbe. Lediglich bei Anpassung (Bild 15) kommt keine Reflexion zustande.
Treten im Kabel Inhomogenitäten auf, so kommen vor dem eigentlichen Hauptecho zusätzliche Reflexionen zustande. Um diese zu demonstrieren, wurden in den **Bildern 16 bis 18** zwei der verwendeten Labormodelle in Reihe geschaltet. Die Reflexionszeit des Hauptechos hat sich dadurch verdoppelt. An der Verbindungsstelle tritt aber ein Inhomogenitätsecho mit geringer Amplitude auf. Es bleibt auch dann erhalten, wenn am Gesamtausgang Anpassung herrscht (Bild 18).

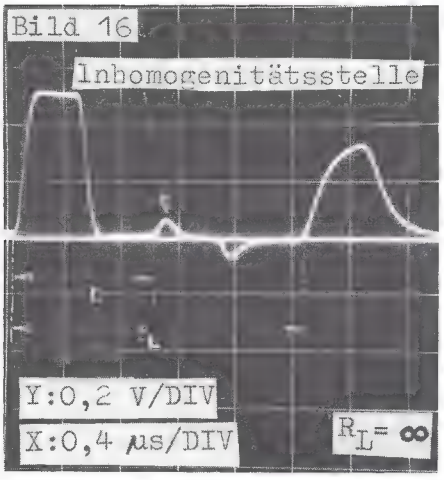
**Bild 11 bis 15: Schirmbilder der Laufzeitmessung**

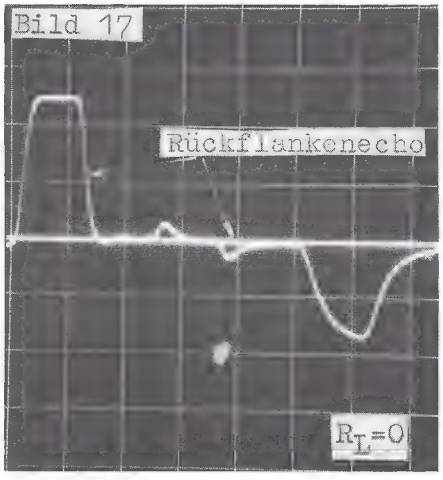



Das **Bild 19** zeigt zum Vergleich: das Schirmbild eines kommerziellen Impulsreflektometers beim gleichen fehlabgeschlossenen Meßobjekt wie in Bild 16.

## 1.6 Nachweis stehender Wellen bei Fehlabschluß

Bei fehlabgeschlossenem Leitungsende (z.B. Kurzschluß) findet eine totale Energie-Reflektion statt.
Dadurch überlagern sich Hin- und Rückflußenergie, wobei entlang der Leitung charakteristische Spannungsmaxima und Spannungsminima entstehen. Diese sind ortsfest.
Die Auswertung dieser sogenannten Stehwellen läßt den Grad des Fehlabschlusses erkennen und ermöglicht eine Berechnung des Stehwellenverhältnisses *VSWR,* des Reflektionsfaktors *r* und des prozentualen Wertes der reflektierten Leistung **(Bild 20).**
Im Gegensatz zur üblichen Meßmethode, bei der die Meßfrequenz konstant gehalten und durch Veränderung des Meßortes die Bäuche und Knoten der Stehwellen abgetastet werden, wird hier der Meßort konstant gehalten und die Meßfrequenz verändert (gewobbelt). Diese Meßmethode setzt also einen wobbelbaren Generator voraus (VCO-Eingang).



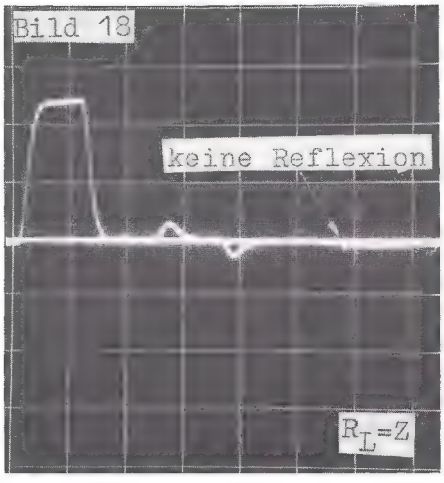




**Bild 16 bis 18: Schirmbilder der Laufzeitmessung bei zwei in Reihe geschalteten Labormodellen**

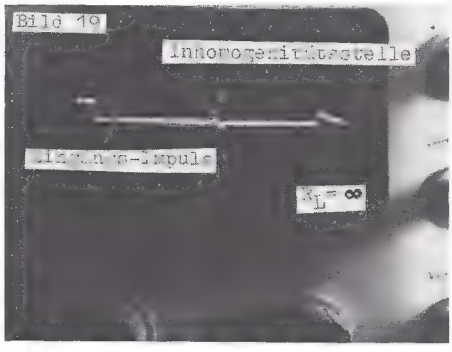



**Bild 19: Schirmbild eines kommerziellen Impulsreflektometers**

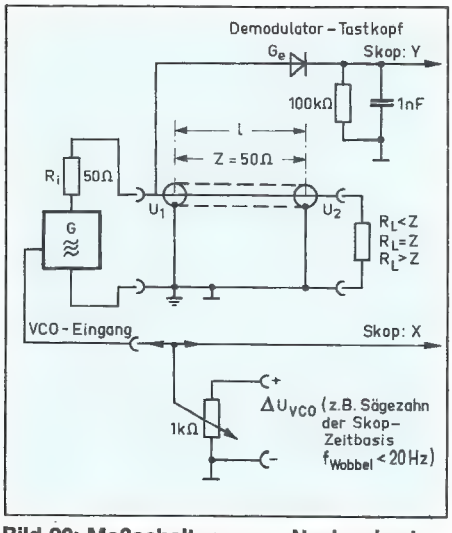



**Bild 20: Meßschaltung zum Nachweis stehender Wellen**

Bei den nachfolgenden Meßbeispielen wurde der VCO-Generator mit einer Wobbelfrequenz von $f = 20$ Hz im Bereich von $f_{Start} = 100$ kHz bis $f_{End} = 5$ MHz gewobbelt.

Der Demodulator läßt, eine genügend niedere Wobbelfrequenz vorausgesetzt, eine Aufzeichnung der Signale mit einem XY-Recorder zu.
Das Stehwellen-Verhältnis kann aus den gemessenen Werten wie folgt berechnet werden:

$$VSWR = \frac{U_{max}}{U_{min}} = \frac{R_L}{Z}$$

Der Reflexionsfaktor ist dann:

$$r = \frac{VSWR - 1}{VSWR + 1} = \frac{R_L - Z}{R_L + Z}$$

Mit ihm kann man den prozentualen Anteil der reflektierten Leistung wie folgt berechnen:

$$P_{refl} = r^2 \cdot 100\%$$

**Beispiel 1:** Fehlabschluß, Leitungsende offen **(Bild 21):**

$U_{max} = 2$ V; $U_{min} = 0$ V; $R_L = \infty\ \Omega$; $Z = 50\ \Omega$

$$VSWR = \frac{2\ \text{V}}{0\ \text{V}} = \infty \qquad VSWR = \frac{\infty\ \Omega}{50\ \Omega} = \infty$$

$$r = \frac{\infty - 1}{\infty + 1} = 1 \qquad r = \frac{\infty\ \Omega - 50\ \Omega}{\infty\ \Omega + 50\ \Omega} = 1$$

$$P_{refl} = 1^2 \cdot 100\% = 100\%$$

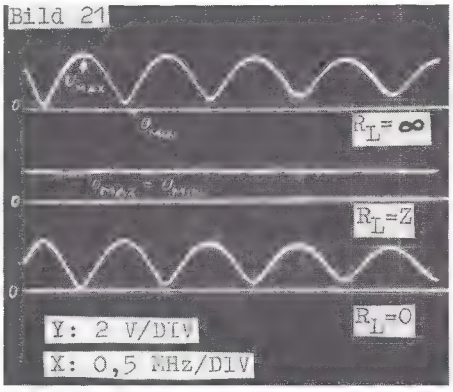
**Beispiel 2:** Impedanzgerechter Abschluß, $R_L = Z = 50\ \Omega$

$U_{max} = 1$ V; $U_{min} = 1$ V; $R_L = 50\ \Omega$; $Z = 50\ \Omega$

$$VSWR = \frac{1\ \text{V}}{1\ \text{V}} = 1 \qquad VSWR = \frac{50\ \Omega}{50\ \Omega} = 1$$

$$r = \frac{1 - 1}{1 + 1} = 0 \qquad r = \frac{50\ \Omega - 50\ \Omega}{50\ \Omega + 50\ \Omega} = 0$$

$$P_{refl} = 0^2 \cdot 100\% = 0\%$$



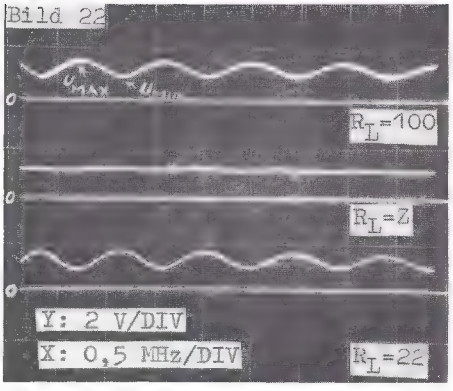




**Bild 21 und 22: Schirmbilder stehender Wellen**

**Beispiel 3:** Fehlabschluß, $R_L = 100\ \Omega$ **(Bild 22)**

$U_{max} = 1{,}8$ V; $U_{min} = 0{,}9$ V; $R_L = 100\ \Omega$; $Z = 50\ \Omega$

$$VSWR = \frac{1{,}8\ \text{V}}{0{,}9\ \text{V}} = \frac{100\ \Omega}{50\ \Omega} = 2$$

$$r = \frac{2 - 1}{2 + 1} = \frac{100\ \Omega - 50\ \Omega}{100\ \Omega + 50\ \Omega} = 0{,}333$$

$$P_{refl} = 0{,}333^2 \cdot 100\% = 11\%$$

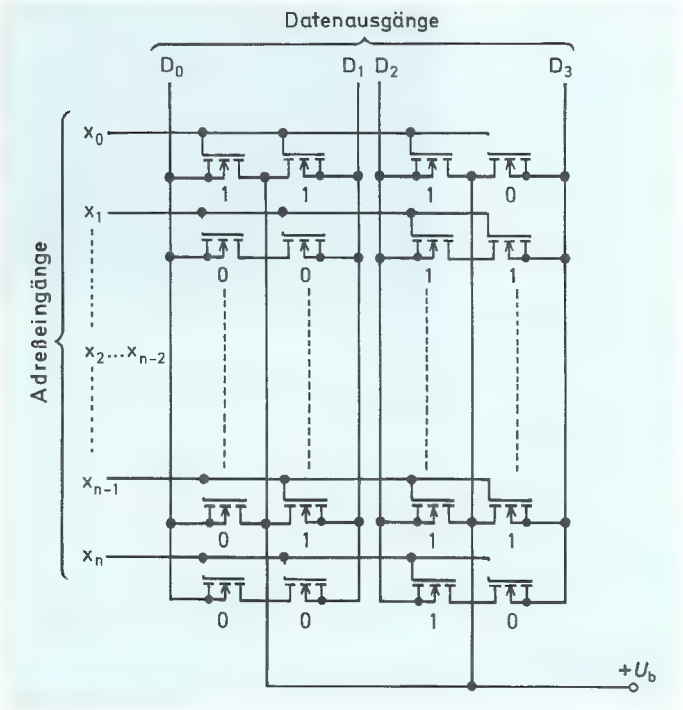
(wird fortgesetzt)

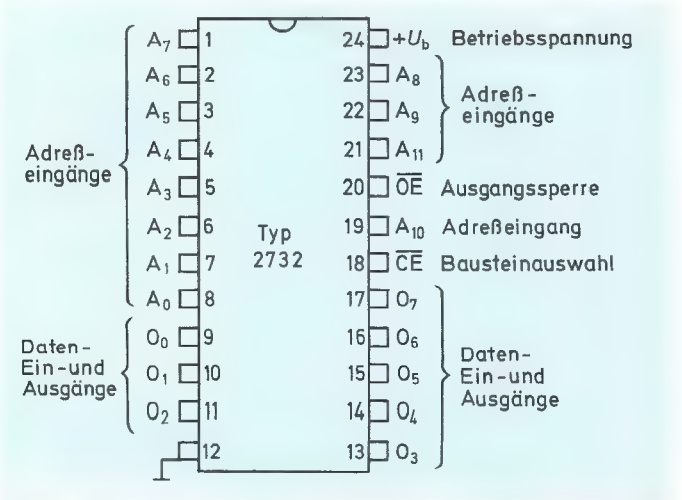
**Vor nicht ganz zehn Jahren war die Digitaltechnik ein Spezialgebiet der Elektronik, das lediglich bestimmte Gebiete der Steuerungstechnik, der Meßtechnik oder die Datentechnik berührte. Inzwischen gibt es kaum noch ein Radio- oder Fernsehgerät, in dem die Digitaltechnik nicht eine wichtige Rolle spielen würde.**
**Leider hielt die Geschwindigkeit, mit der die Ausbildungspläne sich der Entwicklung anpaßten, nicht mit.**
**Diese Beitragsfolge will dem Praktiker Gelegenheit geben, sich in das Gebiet der Digitaltechnik einzuarbeiten.**

# Digitaltechnik für Radio- und Fernsehtechniker

## Teil XX

Das **Bild 3.9.8** zeigt ausschnittsweise den inneren prinzipiellen Aufbau eines im letzten Heft beschriebenen Speichers in NMOS-Technik. Wie daraus zu erkennen ist, speichern die Zellen, deren Gateleitung unterbrochen ist, das 0-Signal, die übrigen das 1-Signal. Derartige Speicher haben den Nachteil, daß sie erst nach dem Programmieren auf Fehlerfreiheit geprüft werden können. Programmiert der Anwender selbst und nicht der Bauelementehersteller, so lassen sich die Fehlerquellen für Ausschlußexemplare nur schwer ermitteln.
Für kleinere Serien und die Herstellung




▲ **Bild 3.9.9: Anschlußschema des elektrisch programmierbaren Festwertspeichers 2732 mit 4 KByte Speicherkapazität**

◀ **Bild 3.9.8: Innerer Zellaufbau eines NMOS-Festwertspeichers (ROM)**

von Prototypen wurden deshalb lösch- und neu programmierbare Festwertspeicher, die sogenannten EPROM entwikkelt, bei denen Programmfehler korrigierbar sind. Sie sind auch vor der Auslieferung vom Halbleiterhersteller kontrollierbar. Bei ihnen sind die Gates der MOS-Systeme in Silizium eingebettet und von außen nicht zugänglich (Floated Gate = schwebendes Tor). Legt man für etwa 2 min eine Spannung von −40 V an, so kommt über den dünnen Abstand zwischen Substrat und Gateelektrode ein lawinenartiger Ladungsträgerdurchbruch zustande, der das Gate auflädt. Diese Ladung sorgt dann dafür, daß sich zwischen den darunter befindlichen Halbleiterzonen ein Kanal bildet. Die Zelle hat ein 1-Signal gespeichert. Die übrigen Zellen mit ungeladenem Gate enthalten das 0-Signal. Wegen der hochohmigen Einbettung der Gates kann die Ladung nach sehr langer Zeit (mehr als 10 Jahre) abfließen. Beleuchtet man den Kristall mit ultraviolettem Licht, so ist die Ladung bereits nach etwa 40 min abgeflossen. Zum Löschen besitzen diese Speicher deshalb ein Quarzglasfenster. Nach dem Löschen können diese Speicher wieder neu programmiert werden. Das **Bild 3.9.9** gibt den Aufschluß über die Gehäuseanschlüsse eines derartigen Speichers mit 4 KByte Speicherkapazität.

Auf Programmieren wird dadurch umgeschaltet, daß man dem Steuereingang $\overline{CS}$ (Bausteinauswahl) 0-Signal und dem Steuereingang $\overline{OE}$ (Ausgangssperre) die hohe Schreibspannung zuführt. Beim Lesen müssen dagegen an beiden das 0-Signal liegen.

Umprogrammierbar sind auch elektrisch löschbare ROM, die als REPROM bezeichnet werden. Bei ihnen muß vor dem Neuprogrammieren der gesamte Speicherinhalt gelöscht werden. die modernsten Bauelemente dieser Art sind aber die EEROM und die EAROM, deren einzelne Datenworte mit elektrischen Signalen umprogrammiert werden können.

Zum Löschen wird die hohe Schreibspannung von ca. 40 V umgepolt. Damit erhält man in der dünnen Siliziumschicht zwischen Gate und Substrat wieder ein lawinenartiges Ansteigen freier Ladungsträger die die Ladung vom Gate abfließen läßt.

[1] Das Bit als Begriff wird nach Duden groß geschrieben. Steht davor eine Ziffer, so wird es zur Meßeinheit und wird klein geschrieben (3 bit, 10 kbit, 4 Mbit)

Die Zeilen des betreffenden Wortes sind zum Neuprogrammieren frei.

## 4. Schaltungen der Informationsverarbeitung (Computerschaltungen)

### 4.1 Begriffe der Informationsverarbeitung

Eine Information ist eine Aussage über Sachverhalte oder Vorgänge. Selbstverständlich ist damit bereits die mündliche oder schriftliche Kommunikation zwischen Menschen ein Informationsaustausch. Die Informationen bestehen hier aus Ziffern, Buchstaben und Lauten. Es handelt sich dabei um Informationszeichen. Im Sinne der Mengenlehre ausgedrückt kann man sagen:

**Ein Informationszeichen ist ein Element aus der Menge von verschiedenen Elementen zur Darstellung von Informationen. Diese Menge wird auch Zeichenvorrat genannt.**

Der Informationsaustausch zwischen Menschen wird von informationsverarbeitenden Anlagen nicht verstanden. Deren Zeichen werden durch binäre Informationen dargestellt.

Binäre Informationen sind Zeichen aus einer Menge von zwei Elementen. Im täglichen Leben begegnen uns binäre Informationen in Form von Aussagen wie:

| | |
|---|---|
| Ja | Nein |
| Hoch | Tief |
| Richtig | Falsch |
| Gut | Schlecht |
| Wahr | Unwahr |
| Hell | Dunkel |

In elektronischen informationsverarbeitenden Anlagen kommen derartige binäre Informationen in folgenden Formen vor:

| | |
|---|---|
| Diode leitend | Diode gesperrt |
| Schalter offen | Schalter geschlossen |
| Spannung vorhanden | Spannung nicht vorhanden |
| Lampe hell | Lampe dunkel ... usw. |

#### 4.1.1 Binärzeichen

Für jede binäre Information kann man eines von zwei vereinbarten Zeichen setzen. Früher wurden dafür 0 und L verwendet. Heute benutzt man die Zeichen 0 und 1 oder ersatzweise dafür die elektrischen Pegelangaben H und L. H ist die Abkürzung von High = Hoch und L ist die Abkürzung von Low = Niedrig. Diese Angaben beziehen sich auf positive Spannungsangaben, die gegenüber Null oder negativen Spannungen auf H-Pegel liegen. Negative Spannung besitzen dagegen gegenüber Null oder den positiven Spannungen L-Pegel. Die früher häufig verwendete Unterscheidung in positive und negative Logik ist nicht mehr zulässig **(Bild 4.1.1).**

Der Informationsgehalt eines solchen Binärzeichens ist natürlich nicht sehr groß. Man kann ihn mit der Gleichung

$$X = 2^n$$

berechnen. Darin ist $X$ der Informationsgehalt und n die Anzahl der verwendeten Binärstellen. Die Anzahl der Binärstellen wird mit der Einheit „Bit" (Abk. v. Binary Digit = Binärziffer)[1] versehen.

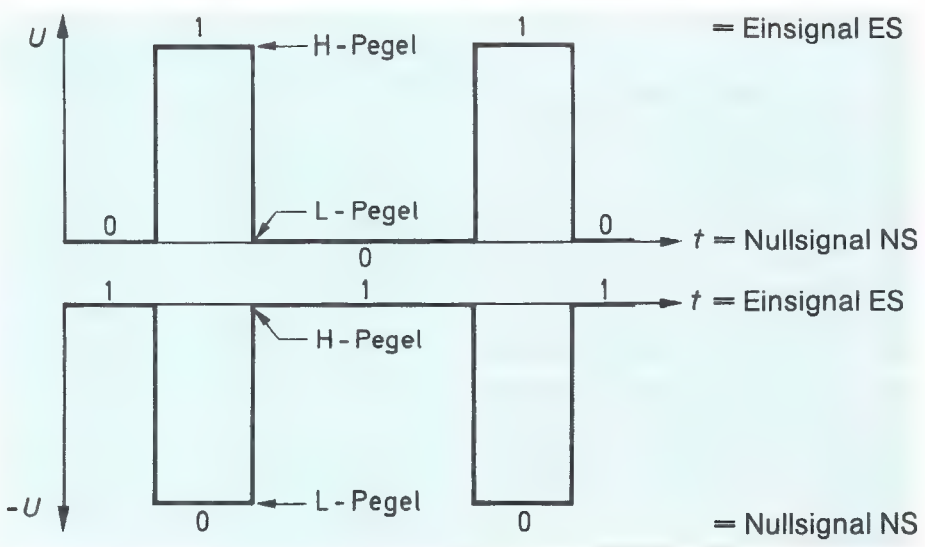



**Bild 4.1.1: Spannungspegel und Signalzuordnung**

**Ein Bit ist die nicht mehr teilbare Größe der Informationsdarstellung.**

Bei einer einzigen Binärstufe (1 bit) erhält man einen Informationsgehalt von $X = 2$. Werden mehrere Binärstellen verwendet, so verdoppelt sich der Informationsgehalt mit jeder Stelle, d. h. mit 2 bit erhält man $X = 2^2 = 4$, bei 3 bit sind es $X = 2^3 = 8$ Informationen usw.

| Beispiele: | 1 bit | 2 bit | 3 bit |
|---|---|---|---|
| 1. Information A | 0 | 00 | 000 |
| 2. Information B | 1 | 01 | 001 |
| 3. Information C | – | 10 | 010 |
| 4. Information D | – | 11 | 011 |
| 5. Information E | – | — | 100 |
| 6. Information F | – | — | 101 |
| 7. Information G | – | — | 110 |
| 8. Information H | – | — | 111 |

Soll die Anzahl erforderlicher Bits berechnet werden, so geht man von dem darzustellenden Informationsgehalt aus und stellt obige Formel wie folgt um: $X = 2^n$. Beide Seiten logarithmieren, da sich sonst der gesuchte Exponent nicht freistellen läßt: $\lg X = \lg(2^n)$.
Der Logarithmus erlaubt, das Potenzieren auf ein Multiplizieren zurückzuführen, also ist: $\lg(2^n) = n \cdot \lg 2$

Oder: $\lg X = n \cdot \lg 2$

Der Logarithmus aus 2 ist 0,30103 und der Kehrwert 3,3219.
In der Praxis unterteilt man hier gern in Dezimalstellen und stellt die Ziffern innerhalb der Dezimalstellen binär dar. Wie aus dem Beispiel ersichtlich war, benötigt man für jede Dezimalstelle 4 bit, hier also $2 \times 4 = 8$ bit.

### 4.1.2 Worte und Wortlängen

Jede in sich abgeschlossene Anzahl von Bit zur Darstellung einer Information nennt man Wort (manchmal auch Codewort).
Wörter mit einer Länge von 4 bit zur Darstellung von Dezimalzahlen werden auch Tetraden (Tetra = vier, Dekade = Dezimalstelle) genannt. Die 4-bit-Wortlänge herrschte in der Praxis lange vor und ist auch heute noch in Zählern, kleineren Rechnern und Prozessoren vorwiegend anzutreffen. In elektronischen Datenverarbeitungsanlagen und ihnen verwandten Anlagen (z.B. numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen, Fernschreibtechnik) mußte man mit größeren Wortlängen arbeiten, wobei eine solche von 8 bit heute eindeutig dominiert.

**Ein Datenwort mit einer Länge von 8 bit heißt 1 Byte[2]. 4 bit lange Datenworte werden als Halbbyte, 16 bit lange Datenworte als Doppelbyte bezeichnet.**

Die Kapazität von Datenspeichern gibt man sinnvollerweise in K-Byte an, wobei 1 K-Byte $2^{10} = 1024$ Byte sind. Das bedeutet hier konkret, daß 1024 Wörter zu je 8 bit Länge gespeichert werden können.

### 4.1.3 Übertragungsverfahren und -geschwindigkeit

Die Aufteilung der Informationen in Worte setzt bei den meisten Datenverarbeitungsanlagen voraus, daß die Teilinformationen auf geordnete Weise in den Prozessor, Speicher, Datenquelle oder Datenziel hinein bzw. heraus transportiert werden. Dieser Transport, den man Übertragung nennt, kann entweder parallel stattfinden, wobei man für jedes Bit einen eigenen Kanal benötigt, oder seriell. Im letzten Falle benötigt man nur einen einzigen Übertragungs-Kanal, über den die einzelnen Bits nacheinander als Impulse übertragen werden.

#### 4.1.3.1 Parallele Datenübertragung (Busse)

Die parallele Datenübertragung findet innerhalb von Computern und zwischen diesen, den Speichern sowie den Ein-/Ausgabeeinrichtungen statt. Der Austausch der Daten geschieht über sogenannte Busse. Das sind Bündel von Lei-

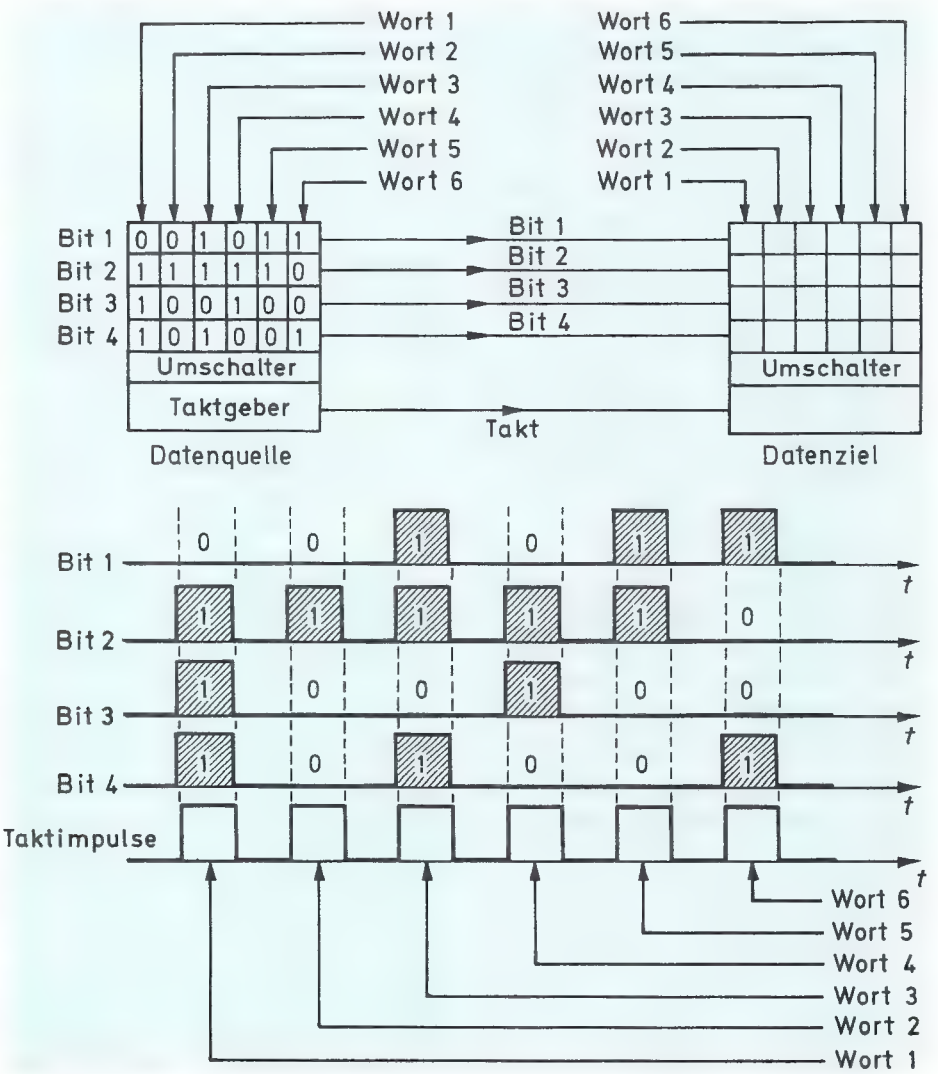



**Bild 4.1.2: Parallele Datenübertragung**

[2] sprich: Baith

tungen oder Leiterbahnen. Jedem Bit ist eine eigene Leiterbahn zugeordnet.
Nun ist nicht jedes Leitungsbündel ein Bus. Busse zeichnen sich dadurch aus, daß an ihnen meistens eine größere Zahl von Datenquellen und Datenzielen angeschlossen werden, die in beiden Richtungen Daten über die Busleitungen schikken können.
Die angeschlossenen Geräte benötigen außer den beiden Pegelzuständen L und H noch einen dritten hochohmigen Zustand, in dem sie den Bus nicht beeinflussen und für die Benutzung durch andere Geräte frei geben. Solche Ausgänge mit drei Zuständen bezeichnet man als Tri-state-Ausgänge. Die Bausteine der Mikroprozessorsysteme sind z. B. mit derartigen Tri-state-Ausgängen ausgerüstet. Wenngleich die einzelnen Bit eines Datenwortes parallel übertragen werden, erfolgt der Transport der Datenwörter über den Bus seriell. Deshalb spricht man hier auch oft von der Serien-Parallel-Übertragung, im Gegensatz zur reinen Parallel-Übertragung, bei der die Bit aller Wörter gleichzeitig übertragen werden. In allen Fällen sorgt ein Taktgeber für Ordnung auf dem Bus, d. h. es befinden sich nur dann Daten auf dem Bus, wenn die Impulsspannung des Taktgebers einen bestimmten Pegel aufweist **(Bild 4.1.2).**

### 4.1.3.2 Serielle Datenübertragung (Schnittstellen)

Die serielle Datenübertragung, auch Serienübertragung genannt, findet überall dort statt, wo mehrere Übertragungskanäle nicht realisiert werden können oder unwirtschaftlich sind. Bei der Datenübertragung über Telefon- oder Telexleitungen, bei der Datendarstellung auf Fernsehbildschirmen oder bei der Datenspeicherung auf Magnetbändern, aber auch bei der Übertragung über drahtlose Nachrichtenwege hat man es im Regelfalle nur mit einem Kanal zu tun und verwendet die Serienübertragung.
Auch hier werden die Daten zusammen mit den Impulsen eines Taktgebers übertragen, wodurch der zeitliche Abstand zwischen je zwei Datenimpulsen festliegt. Die Daten werden bis zum Ende der Übertragung in Speichern bereitgehalten und von einem elektronischen taktgesteuerten Stufenschalter abgefragt. Als Parallel/Serien-Wandler werden in der Praxis Schieberegister verwendet[1]. Am Zielort

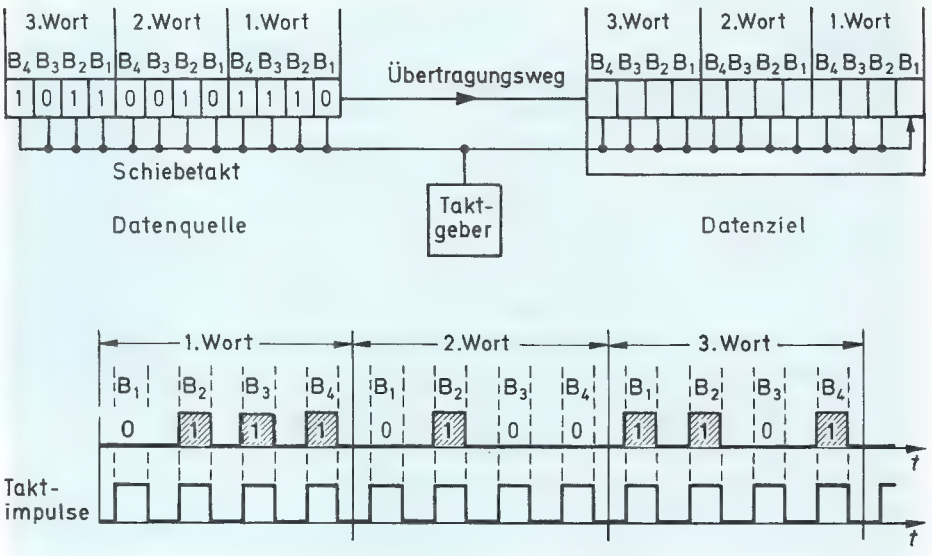



**Bild 4.1.3: Serielle Datenübertragung**

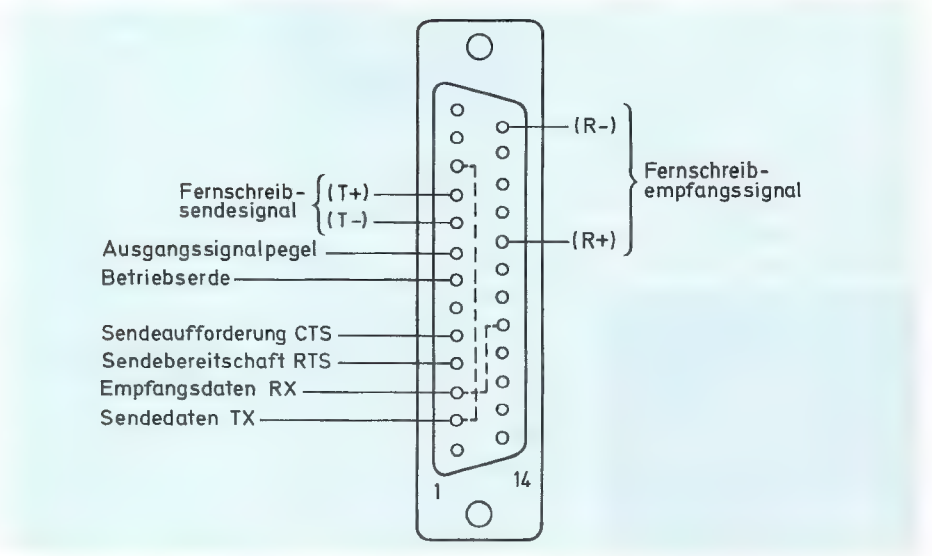



**Bild 4.1.4: Anschlußbelegung eine V.24-Schnittstelle**

müssen die seriell eintreffenden Informationen wieder in parallele Formen zurückgewandelt werden. Auch das geschieht über Schieberegister, die als Serien/Parallelumwandler arbeiten **(Bild 4.1.3).**
Für die serielle Informationsübertragung gibt es eine genormte Schnittstelle, die auch für Fernschreibverbindungen geeignet ist. Sie wird über eine 25polige Steckverbindung hergestellt **(Bild 4.1.4),** bei der die seriellen Informationen über Anschluß 2 ausgesendet werden bzw. über Anschluß 3 ankommen. Man nennt diese Schnittstelle nach der bei der Post eingeführten Bezeichnung „V.24-Schnittstelle".

### 4.1.3.3 Bitparallele/Wortserielle Datenübertragung

Die größte Übertragungsgeschwindigkeit erzielt man zweifellos bei der reinen Parallelübertragung. Sie ist allerdings wegen der erforderlichen Zahl von Übertragungskanälen nicht sehr wirtschaftlich.
Diesbezüglich die wirtschaftlichste Lösung ist die reine Serienübertragung. Sie ist aber auch diejenige mit der geringsten Übertragungsgeschwindigkeit. Man wird sie überall dort verwenden, wo die längeren Übertragungszeiten keine nachteiligen Folgen bringen oder überhaupt keine andere Möglichkeit besteht.

(wird fortgesetzt)

[1] Siehe auch Abschnitt 3.8.1

# Hilfsmittel und Zubehör

## Sicherheitsreiniger für Köpfe

Jetzt gibt es einen Videokopf-Reiniger von Kontakt-Chemie, der Schluß macht mit Kompromissen bei der Video-Pflege. „video-hifi" entfernt Staub und Bandabrieb vom Videokopf, anstatt ihn dort nur zu verreiben. Aufnahmen mit dem Raster-Elektronenmikroskop liefern den Beweis.
„video-hifi" ist extrem rein und krustet nicht. Es reinigt auch die Magnetköpfe von Tonbandgeräten, Cassettenrecordern, Autorecordern, Walkmen, Tonfilmprojektoren und Vidokameras. Ja, er säubert sogar Schallplatten, Compact-Discs, Sensorschalter und Home-Computer **(Bild 1).** Bei allem Reinigungstalent kann der Reiniger die regelmäßigen Wartungsintervalle an Videorecordern nicht ersetzen. Das Reparaturgeschäft bleibt also beim Fachmann.

**Bild 1: Video-hifi verteilt den Staub auf Köpfen nicht, sondern entfernt ihn**
(Kontakt-Chemie-Pressebild)

## Praktische Kunststoffgehäuse

Unter dem Namen „OKW-Lux-Gehäuse" stellen die Odenwälder Kunststoffwerke GmbH & Co. Gehäusesysteme KG, Buchen/Odw. eine außergewöhnliche Gehäusekonstruktion in montagefreundlicher Einschubtechnik vor. Das aus hochwertigem ABS gespritzte 3-teilige Gehäuse wird einfach zusammengesteckt. Dabei rasten die Teile fest ineinander ein. Schrauben sind nicht nötig, können aber zur Sicherheit zusätzlich angebracht werden **(Bild 1).**

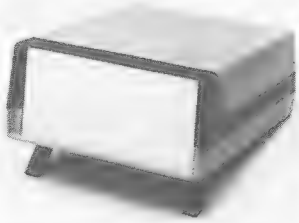


**Bild 1: Kunststoffgehäuse in montagefreundlicher Einschubtechnik** (OKW-Pressebild)

Elegant ist auch der Innenausbau gelöst: Leiterplatten – auch solche mit montierter Frontplatte in 19"-Technik – lassen sich ohne Abnahme der Oberteils von vorne in das Gehäuse einschieben. Die horizontal verstellbare Kartenführung erlaubt 6 waagerechte und 3 senkrechte Positionen der Leiterplatten. Zum Schrägstellen des Gerätes werden ausklappbare Kippfüße angeboten, die versenkt im Unterteil liegen.

# Hinweise auf neue Produkte

## Alles in einem

Bei Kompaktanlagen, den sogenannten „Music-Centers" oder „Alles-in-Einem"-Anlagen hatte MITSUBISHI schon immer eine glückliche Hand. Das jüngste Kind aus diesem Hause ist die Kompaktanlage ROBOT L-70 **(Bild 1).**

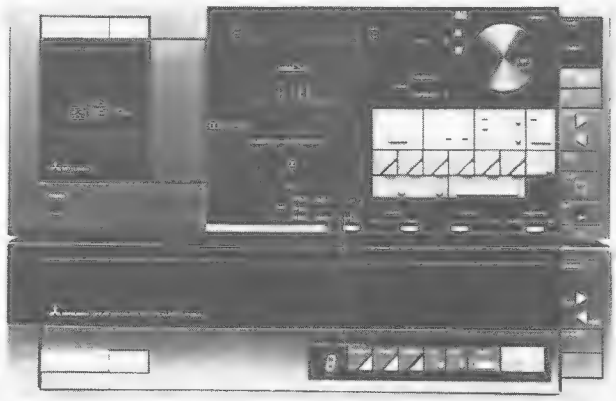


**Bild 1: Kompaktanlage mit Plattenspieler, 9-Cassettenrecorder, Tuner und 2 × 30 W Verstärker** (Mitsubishi-Pressebild)

Unter Ausnutzung der Möglichkeiten, die moderne Steuerelektronik heute bietet, entstand ein echter Roboter.
Alle Funktionen des ROBOT L-70 werden zentral über eine Bedieneinheit gesteuert. Der besondere Clou beim Cassettenteil: Der Wechsler nimmt sieben Cassetten auf und spielt sie entweder hintereinander vorwärts oder rückwärts ab. Oder nach inividuellem Wunschprogramm, das 9 Titel in beliebiger Reihenfolge spielt. Am Bandende kann man wählen, ob die Rückseite oder die nächste Cassette gespielt werden soll.
Sämtliche Eingabedaten können mit der CALL-Taste abgerufen und auf dem Display von ROBOT überprüft werden. Soll ein Programm geändert werden, drückt man einfach die CLEAR-Taste.

## Henkel mit Ohren

Zum Audio-Bereich gehört bei Akai seit letztem auch die sogenannte „Henkelware". Das sind ausschließlich Stereogeräte für den mobilen Einsatz. Auch dieses neue Marktsegment erfährt eine Erweiterung. Mit dem Radio-Casetten-Recorder PJ-11 wird das Akai-Angebot im preisgünstigen Bereich abgerundet **(Bild 1).** Er wird durch eine gehobene technische Ausstattung gekennzeichnet. Empfangen werden können 4 Wellenbereiche (UKW, KW, MW, LW). Das Cassettenteil arbeitet mit automatischer Aufnahmeaussteuerung. Für eigene Aufnahmen ist ein empfindliches Elektret-Mikrofon eingebaut. Zur Klangeinstellung dient ein 3-Band-Equalizer. Der Clou jedoch: Die beiden seitlichen Lautsprecher sind zur Stereobasisverbreiterung abnehmbar und außerdem zur Abstrahlverbesserung auf ihrem Sockel drehbar.

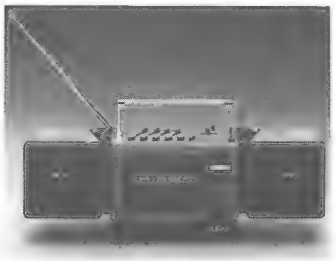


**Bild 1: Wahlweise in schwarzer oder roter Gehäuse-Ausführung gibt es den neuen Radio-Cassetten-Recorder PJ-11**
(Akai-Pressebild)

## REVOX Aktiv

Aktivboxen weisen gegenüber ihren passiven Mitbewerbern einige entscheidende Vorteile auf. Der Hauptunterschied besteht in der Tatsache, daß bei einer Aktivbox jedes einzelne Lautsprecherchasis von einer separaten Endstufe, die sich im Lautsprechergehäuse befindet, angetrieben wird. Diese einzelnen Verstärker werden durch eine aktive, elektronische Frequenzweiche angesteuert. Die Frequenzgänge der einzelnen Chassis sind so präziser definiert, Serienstreuungen werden damit kleiner, Verzerrungen durch passive Weichen sind eliminiert. Der Einfluß von Länge und Qualität der Lautsprecherkabel entfällt.

Dadurch, daß jede Endstufe nur für einen bestimmten Frequenzbereich zuständig ist, treten weniger Intermodulationen auf als bei einer vergleichbaren Passivbox.

**Bild 1: Neue Aktiv-Box hoher Qualität** (Revox-Pressebild)

Diese Argumente rechtfertigten bei STUDER REVOX die Entwicklung eines grundlegend neuen Aktiv-Lautsprechers, dem REVOX AGORA B. In ihm wurden einige Ideen verwirklicht, die dem Drang nach möglichst vollkommener Musikwiedergabe neue Impulse geben:

- Die spezielle Anordnung der zwei im Gegentakt arbeitenden Tieftonsysteme und die Abstimmung des akustischen Baßverstärkers ergeben extrem niedrige Klirrwerte und eine sehr gute Baßwiedergabe (30 Hz – 3 dB).
- Eine elektronische Geschwindigkeitskontrolle im Tieftonbereich ermöglicht ein sauberes Impulsverhalten.
- Ein neuentwickelter, breitbandiger Mitteltonlautsprecher mit einem wirbelstromarmen Spezialmagneten überstreicht fünf Oktaven und garantiert eine hohe Reinheit der Wiedergabe.
- Die Membrane des Hochton-Kalottenlautsprechers wird aus Titan gefertigt. Dieses leichte und trotzdem formstabile Material garantiert ein schnelles Einschwingverhalten ohne Dynamikverluste.
- Die Möglichkeit zur Beeinflussung des Frequenzganges erlaubt die richtige Einstellung je nach Charakteristik des Abhörraums.

Durch den Einsatz einer akustischen Baßverstärkung in Verbindung mit einer elektronischen Kontrolle der Tieftonmembran läßt sich eine Baßintensität erreichen wie sie sonst nur bei bedeutend voluminöseren Lautsprechern möglich ist. Design und Abmessung konnten aus diesem Grund äußerst wohnraumfreundlich gestaltet werden.

## LUXMAN auch preiswert

Als Spezialist für Verstärkertechnologie gehört LUXMAN seit vielen Jahren zu den Spitzenanbietern hochwertiger HiFi-Komponenten. Jetzt stellte dieser Hersteller zwei neue Vollverstärker vor, die qualitativ ihren teuren Brüdern alle Ehre machen, aber deutlich preisgünstiger sind.

Dabei handelt es sich um die Modelle L-400 und L-190A **(Bild 1).**

Mit einer Ausgangsleistung von 2 × 85 Watt (DIN, 8 Ohm) ist der Typ L-400 klanglich seinem großen Bruder ebenbürtig, verzichtet jedoch auf einige unwesentliche Ausstattungsdetails.

Zur Ausstattung zählen:
Duo-Beta Verstärkertechnologie, MC-Eingang, abschaltbare Klangsteuerung, diverse Filter, tape-to-tape Einrichtung, Lautstärkewahlschalter, etc.

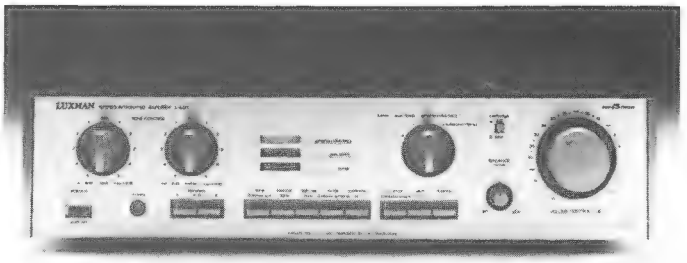


**Bild 1: Luxman-Verstärker für den schmalen Geldbeutel** (all-akustik-Pressebild)

Der L-190 verzichtet auf alle unnötigen Bedienungsdetails und ist ausschließlich auf Klangqualität getrimmt. Mit 2 × 50 Watt (DIN, 8 Ohm) und einem Preis deutlich unter DM 500,– dürfte der LUXMAN L-190 die erste Wahl für HiFi-Einsteiger mit gehobenen klanglichen Ansprüchen bilden.

## HiFi-Stereo-Doppel-Cassettendeck

Zwei Maschinen in einem Gehäuse vereint hat das neue Cassettendeck von Hitachi **(Bild 1).**

Ob zum Kopieren von einer Cassette zur andern oder zur musikalischen Dauerunterhaltung, der D-W 500 bietet viele Möglichkeiten. Er enthält DOLBY -B- für die Rauschunterdrückung; eine automatische Spitzenwertbegrenzung verhindert, daß auf dem Kopierband Übersteuerungen auftreten. Zeitsparend ist die Möglichkeit, mit doppelter Geschwindigkeit zu kopieren. Der integrierte Begrenzer sorgt für die frequenz- und dynamikgerechte Aussteuerung. Äußerst hilfreich ist die Tatsache, daß beide Cassetten durch einen Tastendruck gemeinsam „abgefahren" werden – kein Gerangele mehr mit zwei getrennt stehenden Maschinen, kein Mißerfolg mehr durch Kabelsalat. Und der Titelsuchlauf (SPSS) wird vom Microcomputer gesteuert – so schnell und einfach war das Kopieren von einer Cassette zur andern noch nie!

Der Frequenzbereich jeder Maschine: 30–16 000 Hz.

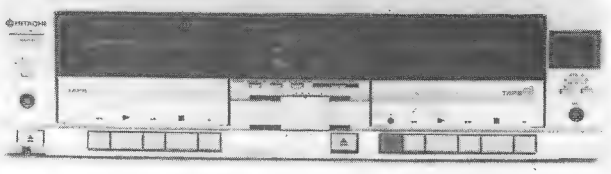


**Bild 1: Computergesteuertes Cassettendeck mit zwei Laufwerken** (Hitachi-Pressebild)

## Neue Elektretkapsel

Speziell für Leicht-Kopfsprechgarnituren, Interkommunikations-Systeme, Helmgarnituren, Kommando-Mikrofone und für ein breites Anwendungsfeld im Bereich der Aeronautik wurde von AKG die Kapsel CE 28 konzipiert.
Sie zeichnet sich durch extreme Robustheit, Geräuschkompensation und weitere professionelle Features aus.
Sie verfügt über eine supernierenförmige Richtcharakteristik und eignet sich daher speziell für den Einsatz in lärmintensiver Umgebung und ist ideal für die Nahbesprechung in miniaturisierten Geräten.

**Technische Daten:**

Wandlerprinzip: kapazitiver Backelektret
Richtcharakteristik: Superniere
Frequenzbereich: 200 ... 12 000 Hz
Feldleerlauf-Übertragungsfaktor: 5 mV/Pa ≙ 66 dBV re 1 µB
Impedanz: 2200 Ωmax.
Stromaufnahme: 0,5 mA max.
Betriebsspannung: 1,3–15 V
Größe (∅ × Höhe): 7 × 5 mm

## Videorecorder bei Metz

Metz wird neben dem Videorecorder 9954 Stereo des Systems Video 2000 nun auch VHS-Videorecorder anbieten **(Bild 1).** Das VHS-Programm umfaßt zunächst ein Stereo- und ein Monogerät mit hohem Bedienungskomfort und einigen interessanten, neuartigen Features. Die neuen VHS-Videorecorder 9644 Stereo und 9643 Mono sind Frontlader und haben bis zu vier Stunden Spielzeit. Sie besitzen viele praktische Ausstattungsdetails: So werden z.B. Cassettentyp und die bereits aufgenommene Spielzeit in Stunden und Minuten auf dem Zifferndisplay angezeigt. Auf Wunsch erfolgt eine Umschaltung auf die Aufnahmezeit-Reserve des Bandes. Man ist also stets über die Spielzeit-Situation informiert. Verantwortlich für diese Anzeige ist ein spezieller Code-Aufkleber, der an den Videocassetten anzubringen ist und beim Einschieben in den Cassettenschacht elektronisch „gelesen" wird. Bis zu sieben Sendungen innerhalb von 365 Tagen lassen sich für die automatische Aufzeichnung programmieren. Der Dialog-Computer führt dabei mit entsprechenden Anzeigen im Zifferndisplay von Eingabe zu Eingabe und erleichtert die Programmierung wesentlich. Selbst bei Netzausfall bleiben die eingegebenen Daten über ein Jahr lang gespeichert. Ein Ausstattungsdetail, das sichtbare Vorteile bietet, ist der elektronische Assemble-Schnitt. Beide VHS-Modelle sind bereits serienmäßig mit Kabeltuner ausgerüstet und besitzen eine automatische PAL/SECAM-Umschaltung für den Empfang von Ostsendern. Außerdem sind sie VPS-vorbereitet, das heißt, wenn ab 1985/86 die Fernsehsendungen mit einem zusätzlichen Code-Ton ausgestrahlt werden, können die Videorecorder dafür problemlos nachgerüstet werden. Bei Programmverschiebungen lassen sich Sendungen somit präzise aufzeichnen. Eine sinnvolle Einrichtung ist das elektronische Zahlenschloß. Durch Eingeben einer vierstelligen Geheimzahl ist das Gerät in allen Funktionen gesperrt. Eltern können also während ihrer Abwesenheit den Recorder vor unbefugter Benutzung durch Kinder schützen.

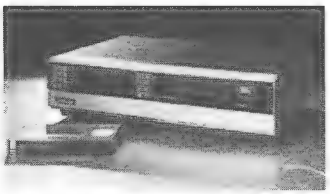


**Bild 1: Moderner VHS-Videorecorder mit leichter Computer-Bedienerführung**
(Metz-Pressebild)

Die VHS-Videorecorder 9644 Stereo und 9643 Mono besitzen verschiedene Sonderfunktionen, so z.B. die Möglichkeit des Dauerbetriebs bei Aufnahme oder Wiedergabe. Besonders servicefreundlich ist die elektronische Fehleranzeige. So werden Laufwerk-Störungen durch entsprechende Fehlersymbole im Display angezeigt.

## Kugelförmige Abstrahlung mittlerer und hoher Frequenzen

Der MAGNAT Klangwandler MAGNASPHERE stellt durch seine Fähigkeit, den Klang von einer punktförmigen Schallquelle aus omnidirektional (in alle Richtungen) abzustrahlen, einen weiteren Schritt in die Zukunft der HiFi-Wiedergabe dar. Bereits vor 30 Jahren wurde die kugelförmige Abstrahlung hoher und mittlerer Frequenzen als sinnvoll und günstig erkannt.
Im Hochtonbereich verwirklicht der MAGNAT – Plasma dieses Prinzip bereits seit 1980. Der MAGNASPHERE hat jetzt den Durchbruch im gesamten Tonbereich zwischen 25–34 000 Hz geschafft. Das erreicht man durch einen speziellen Mitteltonlautsprecher, der durch starke aber superflache Magneten und zwei gegeneinander wirkende Systeme auch zwischen 800 und 3000 Hz kugelförmige Abstrahlung bringt. Das futuristische Design der MAGNASPHERE ist durch die Funktion des Klangsystems bestimmt und erleichtert die freie Aufstellung der Lautsprecher.

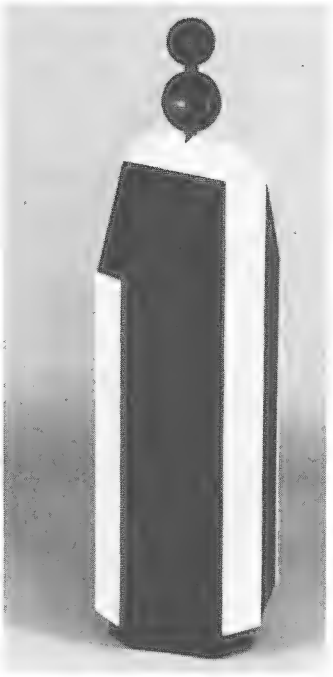


**Bild 1: Kugelförmige Abstrahlung aller Frequenzen erzielt man bei diesem Lautsprecher**
(Magnat-Pressebild)

**Technische Daten**

Nenn-/Musikbelastbarkeit: 120/170
Impedanz: 4 Ohm
Übertragungsbereich: 25–34 000 Hz
Übergangsfrequenz: 200/800/3000
Sensitivity 1,9 W
Abmessungen B × H × T: 35 × 112 × 35 cm

## Lautsprecher mit Keramik-Planmembranen

Das neue Klangsystem der obersten Qualitäts-Kategorie Mac Audio MAC 12 zum Einbau in das Automobil umfaßt neben einem Kalotten-Hochtöner je eine Mittelton- und eine Tiefton-Komponente, die beide eine Keramik-Planmembran haben **(Bild 1).** Sie sind die ersten elektro-akustischen Wandler, für die Keramik-Planmembranen verwendet werden.
Das neuartige Material hierfür wurde in Zusammenarbeit mit der Gifu-Universität in Japan entwickelt. Es kann Schwingungen bis zu einer Frequenz von etwa 5 kHz ausführen und zeichnet sich als Membran-Werkstoff durch eine sehr hohe Belastbarkeit aus.
Da die Membranen der Mittel-/Tiefton-Komponenten nur in Axialrichtung schwingen, treten praktisch keine Teil-

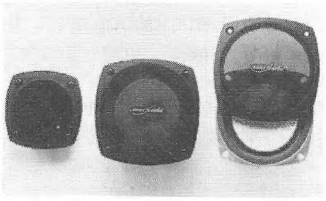


**Bild 1: Das neue Komponenten-Klangsystem MAC 12 für Auto-Akustik-Anlagen verwendet erstmals Keramik-Planmembranen für die Mittel- und Tiefton-Komponente**
(Mac-Audio-Pressebild)

schwingungen auf. Dadurch werden mit diesen Klangkomponenten elektrische Signale äußerst exakt in Schallwellen umgewandelt.
Die Klangkomponenten Mac Audio MAC 12 eignen sich daher besonders für die Wiedergabe von digital aufgezeichneten Aufnahmen.

## Museums-Führungsanlage in neuartiger Technik

Sennheiser hat eine neuartige Besucherführungsanlage für Museen entwickelt, die den Besuch angenehmer und auch effizienter gestalten kann. Am Eingang erhält der Besucher einen kleinen tragbaren Empfänger. Mit einem Schalter wählt er eine von mehreren Sprachen **(Bild 1).**
Nähert man sich einem Exponat, wird die stimulierende Musik leiser, und eine Stimme erklärt Geschichte und Eigenart des ausgestellten Objektes.

**Infrarot-Führungsanlage für Museen** (Sennheiser-Pressebild)

Die Anlage verwendet Infrarot-Strahlen und arbeitet im Gegensatz zu Induktionsschleifen ohne jegliche Brumm- und Zwitschergeräusche.

## Preiswerter Bildplattenspieler für Laser-Vision

Vor kurzem stellte Philips einen Bildplattenspieler vor, der einen Verkaufspreis von knapp unter DM 1000,– haben wird **(Bild 1).** Das neue Modell mit der Typenbezeichnung VP 500 läßt sich außerordentlich einfach bedienen: Wiedergabe, sichtbarer Suchlauf vorwärts und rückwärts und Pause sind die wesentlichen Bedienfunktionen.

Der VP 500 ist zum Abspielen von Bildplatten mit 30 cm oder 20 cm Durchmesser eingerichtet, es werden alle CAV- bzw. CLV-Platten mit den vom Gerät vorgegebenen Funktionen wiedergegeben. Die Zusatzfunktionen – z.B. Standbild, Zeitlupe, Zeitraffer und Bildsuchlauf – bieten die höherwertigen Bildplattenspieler VP 720 bzw. VP 830 beim Abspielen von CAV-Platten.

## MSX-Personal Computer von Panasonic

Mit dem CF-2700 stellt Panasonic einen Heim/Personal-Computer im weltweiten MSX-Standard vor. Dieser von Microsoft entwickelte Standard erlaubt die Kompatibilität von Peripherie und Software zwischen Computern von bisher mehr als einem Dutzend Unternehmen.
Wie alle MSX-Computer hat der CF-2700 als Prozessor den Z-80 mit einer Taktfre-

**Bild 1: Heimcompter im MSX-Standard** (Panasonic-Pressebild)

quenz von 3,59954 MHz. Mit 32 KByte ROM und 64 KByte RAM ist der CF-2700 bereits sehr leistungsfähig, zumal er über das erweiterte MSX-BASIC von Microsoft verfügt. Ausgerüstet mit einer DIN-Tastatur und deutschem Zeichensatz, erlaubt er die Darstellung von 40 Textzeichen in 24 Zeilen. Auch grafische Darstellungen lassen sich ausführen. Die Auflösung liegt bei 256mal 192 Bildpunkten **(Bild 1).** 16 verschiedene Farben und ein Tongenerator über acht Oktaven mit dreistimmigen Akkorden eröffnen viele Gestaltungsmöglichkeiten.
Anwendersoftware läßt sich über externe Massenspeicher zuspielen. Auch ein Vierfarb-Plotter-Printer und ein kompakter Thermo-Printer stehen zur Verfügung. Damit ist der CE-2700 nicht nur für Heim und Hobby, sondern auch für kleinere Geschäftsaufgaben einsetzbar, und das sehr preiswert.
Vertrieben wird er für rund 900 DM über den Büroelektronik- und den Radio-/Fernseh-Fachhandel.

### Technische Einzelheiten

MSX Personal Computer CF-2700

| | |
|---|---|
| CPU: | Z-80 A, Taktfrequenz 3.59954 MHz |
| Speicher: | ROM 32 K-Bytes (MSX-BASIC) RAM 64 K-Bytes |
| Zeichendarstellung | |
| Text: | 40 Zeichen × 24 Zeilen oder 32 Zeichen × 24 Zeilen |
| Grafik: | 256 × 192 Bildpunkte |
| Farben: | 16 verschiedene Farben |
| Sound: | 8 Oktaven, dreistimmige Akkorde |
| I/O Interface: | 2 × 50polige Buchsenleisten MSX-Standard |
| Drucker-interface: | Standard 8-Bit-Parallelübertragung |
| Joystick: | 2 Steckverbinder |
| Abmessungen: | 436 × 90 × 245 mm (B × H × T) |
| Gewicht: | 3,6 kg |

## Neue Systemkonzeption für Sprechfunkantennen

Mit dem Komponentensystem Moba 4500 KS schlägt die Firma Hirschmann einen neuen Weg auf dem Gebiet der Sprechfunkantennen für nöbL-Anwendungen im 2 m- und 4 m-Band ein. Mit diesem System kann in der Zukunft jede Automatic-Antenne für Rundfunkempfang der Baureihe Auta 6000 EL ... entweder beim Neueinbau oder auch

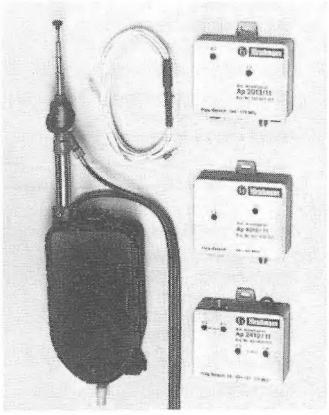


**Bild 1: Mobilfunk-Komponenten für Mobil- und Rundfunkempfang über eine Antenne**
(Hirschmann-Pressebild)

nachträglich zu einer Mobilfunkantenne erweitert werden. Benötigt wird dazu die entsprechende Anpaßweiche für den Anschluß des Funkgerätes und des Rundfunkempfängers an die Antenne, sowie ein etwa 1,5 m langes Steuerkabel mit integrierter Diodenschaltung, über das die Automatic-Antenne wahlweise vom Funkgerät oder dem Autoradio angesteuert wird **(Bild 1).** Anpaßweiche mit Befestigungsmaterial und Steuerleitung mit Diodenschaltung gehören zum Lieferumfang der Systemkomponenten.

Die Anpaßweichen sind in Aluminium-Druckgehäusen untergebracht und mit einer Schraubbuchse für die Verbindungsleitung zum Autoradio ausgestattet. Bei Nachrüstung einer Automatic-Antenne Auta 6000 EL ... für Mobilfunk muß lediglich das Antennenkabel am Antennenstutzen abgeschraubt und am Rundfunkausgang der Anpaßweiche wieder angeschraubt werden. Die Verbindung zur Antenne wird dann über das fest an der Anpaßweiche angebrachte Kabel hergestellt.

# Besprechung neuer Bücher

**Das Ingenieurstudium** – Studiengänge an wissenschaftlichen Hochschulen und Fachhochschulen und Berufsfelder für Diplom-Ingenieure von Klaus Henning, Wolfgang Stork, Joerg E. Staufenbiel. Geleitwort: Prof. Dr.-Ing. Karl Eugen Becker, Präsident des VDI. 400 Seiten, Preis DM 16,80.

Erhältlich in Fachbuchhandlungen oder per Postkarte über den Herausgeber: Joerg E. Staufenbiel – iba-Institut Köln GmbH, Postfach 10 18 50, 5000 Köln 1, Telefon (02 21) 12 40 38–39.

Derzeit sind etwa 226 000 Studenten der Ingenieurwissenschaften an 29 wissenschaftlichen Hochschulen und 74 Fachhochschulen in der Bundesrepublik Deutschland eingeschrieben. Fast 27% aller Hochschulzugangsberechtigten entschieden sich 1983 für ein Ingenieurstudium, das mit nahezu 90 verschiedenen Studiengängen eine der vielfältigsten und differenziertesten wissenschaftlichen Ausbildungen überhaupt ist.

Das jetzt in zweiter Auflage erschienene Buch macht diese technisch-wissenschaftliche Ausbildung transparent.

Es gibt einen allgemeinen Überblick über das Studium der Ingenieurwissenschaften und beschreibt die verschiedenen Studienrichtungen und wichtigsten Berufsfelder für Ingenieure. In einer Übersicht werden alle ingenieurwissenschaftlichen Fakultäten und Fachbereiche der wissenschaftlichen Hochschulen aufgeführt, die Studienanforderungen im Hauptstudium kurz beschrieben, mögliche Vertiefungsrichtungen angegeben sowie die Namen der jeweiligen Lehrstuhlinhaber aufgeführt. Neu aufgenommen wurden in der 2. Auflage die Fachhochschulen mit ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen. Ergänzt wird der redaktioelle Teil durch zahlreiche Stellenangebote für angehende Diplom-Ingenieure.

Die Publikation soll Abiturienten, Ingenieurstudenten und Nachwuchskräften, aber auch Personal- und Ausbildungsleitern in übersichtlicher Form das Studienangebot und die Studieninhalte von technischen Universitäten und Fachhochschulen vorstellen.

**Funktechnik mit integrierten Schaltungen 1984** von Reinhard Birchel. 124 Seiten, 128 Abbildungen und vielen Tabellen, beam-Verlag, Dipl.-Ing. Reinhard Birchel, Marburg, DM 19,80, ISBN 3-88976-000-7.

Die Schaltungstechnik moderner Funkgeräte wird ständig komplexer. Das erfordert eine zunehmende Integration der Schaltungstechnik. Wie man mit integrierten Bausteinen, vor allem solchen unterschiedlicher Hersteller zu funktionsfähigen Funkgeräten gelangt, wird in diesem Büchlein aufgezeigt. Es wurde nach Applikationsschriften und Datenblättern der Firma Plessey erstellt und gliedert sich in die Abschnitte Empfängersysteme, Sendersysteme, Synthesizer, integrierte Schaltungen für Funkgeräte und Anwendungsbeispiele. Es bietet vor allem für Funkamateure wertvolle Anregungen und praxisnahe Schaltungsvorschläge.


**Funk-Technik**

Fachzeitschrift
für Funk-Elektroniker und
Radio-Fernseh-Techniker

Gegründet von Curt Rint

Offizielles Mitteilungsblatt
der Bundesfachgruppe
Radio- und Fernsehtechnik

**Verlag und Herausgeber**
Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH
Im Weiher 10, Postf. 10 28 69
6900 Heidelberg 1
Telefon (0 62 21) 4 89-1
Telex 04-61 727 hueh d

Verleger: Dipl.-Kfm. Holger Hüthig

Geschäftsführer:
Heinz Melcher

Verlagskonten:
Postgiro Karlsruhe 485 45-753
Deutsche Bank Heidelberg
0 265 041, BLZ 672 700 03

**Redaktion**
Landsberger Straße 439
8000 München 60
Telefon (0 89) 83 80 36
Telex 05-21 54 98 huem d

Außenredaktion:
Dipl.-Ing. Lothar Starke
Lindensteige 61
7992 Tettnang
Telefon: (0 75 42) 88 79

Chefredakteur:
Dipl.-Ing. Lothar Starke

Ressort-Redakteur:
Curt Rint

Ständige freie Mitarbeiter:
H.-J. Haase
Gerd Tollmien
R. Dreyer
H. Schmidt

Wissenschaftlicher Berater:
Prof. Dr.-Ing. Claus Reuber, Berlin

Redaktionssekretariat München:
Jutta Illner, Louise Zafouk



Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Gewähr übernommen. Nachdruck ist nur mit Genehmigung der Redaktion gestattet.



**Vertrieb und Anzeigen**
Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH
Im Weiher 10, Postf. 10 28 69
6900 Heidelberg 1
Telefon (0 62 21) 4 89-280
Telex 04-61 727 hueh d

Vertriebsleitung:
Ruth Biller

Anzeigenleitung:
Walter A. Holzapfel

Gültige
Anzeigenpreisliste
Nr. 14a vom 1. 1. 1982

Erscheinungsweise: monatlich

Bezugspreis:
Jahresabonnement: Inland DM 98,– einschließlich MWSt, zuzüglich Versandspesen; Ausland: DM 98,– zuzüglich Versandspesen.
Einzelheft: DM 9,– einschließlich MWSt, zuzüglich Versandspesen.
Die Abonnementgelder werden jährlich im voraus in Rechnung gestellt, wobei bei Teilnahme am Lastschriftabbuchungsverfahren über die Postgiroämter und Bankinstitute eine vierteljährliche Abbuchung möglich ist.

Bestellung:
Beim Verlag oder beim Buchhandel. Das Abonnement läuft auf Widerruf, sofern die Lieferung nicht ausdrücklich für einen bestimmten Zeitraum bestellt war.

Kündigungen sind jeweils 2 Monate vor Ende des Bezugsjahres möglich und dem Verlag schriftlich mitzuteilen.

Bei Nichterscheinen aus technischen Gründen oder höherer Gewalt besteht kein Anspruch auf Ersatz vorausbezahlter Bezugsgebühren.

**Druck**
Schwetzinger Verlagsdruckerei
GmbH

* 44700 #

**SERVICEUNTERLAGEN**

aller führenden Hersteller der Unterhaltungselektronik ab **DM 5.04***

* zuzügl. Postgeb. + Mwst. per NN

MCS GmbH, Abt. Archivdienst
Leyher Str. 121, Postfach 3154
8500 Nürnberg 80

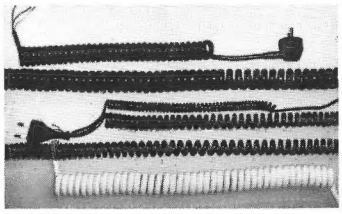
Tel. 09 11/32 89 38
Tx. 6 23 538
Btx *44700 #

**NEU:** An- und Verkauf von Schaltplansammlungen!
Fordern Sie ein Angebot an!

* 44700 #

bekon kabel service

**Kabel und Leitungen für jeden Zweck.**



**Spiralleitungen aus Berlin**

In Serie
und Sonderanfertigung.
PVC und PU,
auch abgeschirmt.

**bekon-kabelservice · Bismarckstraße 16 d-e · 1000 Berlin 41**

Telefon (030) 795 30 23 Telex 182 997 hkon d

*Eine gute Fachzeitschrift vermittelt Wissensvorsprung*

Mit wie vielen Kollegen müssen Sie sich dieses Funk-Technik-Exemplar teilen? Erhalten Sie dieses Heft im Umlauf an zweiter, dritter oder noch späterer Stelle?

Dann sollten Sie sich Ihr persönliches Exemplar sichern, damit Sie Monat für Monat aktuell informiert sind, früher mehr wissen als andere.
Bitte schreiben Sie uns.

**FT-Vertriebsleitung**
**Dr. A. Hüthig-Verlag**

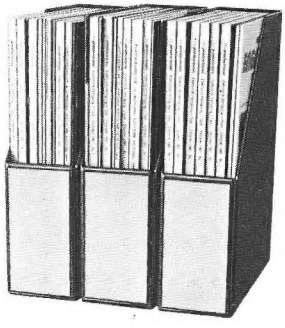
**Postfach 10 28 69**
**6900 Heidelberg**
**Telex 4 61 727 huehd**

# Ordnung muß sein

Der abgeschlossene Jahrgang Ihrer Fachzeitschrift wird als Nachschlagewerk wertvoll, wenn Sie Ihre »alten« Hefte archivieren.

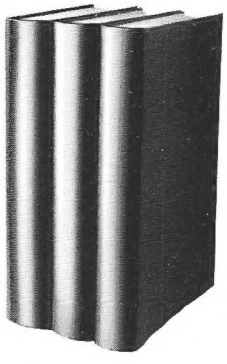
**Unsere Sammelboxen und Einbanddecken helfen Ihnen dabei.**

Die Sammelboxen für Ihre Zeitschrift kosten 16,80 DM/Stück die Einbanddecken 10,30 DM/Stück. Die Lieferung erfolgt **portofrei.**



**Bestellen Sie noch heute unter Angabe des Jahrgangs bei:**

**Hüthig Vertriebsservice · Postf. 102869 · 6900 Heidelberg 1**



FUNK TECHNIK

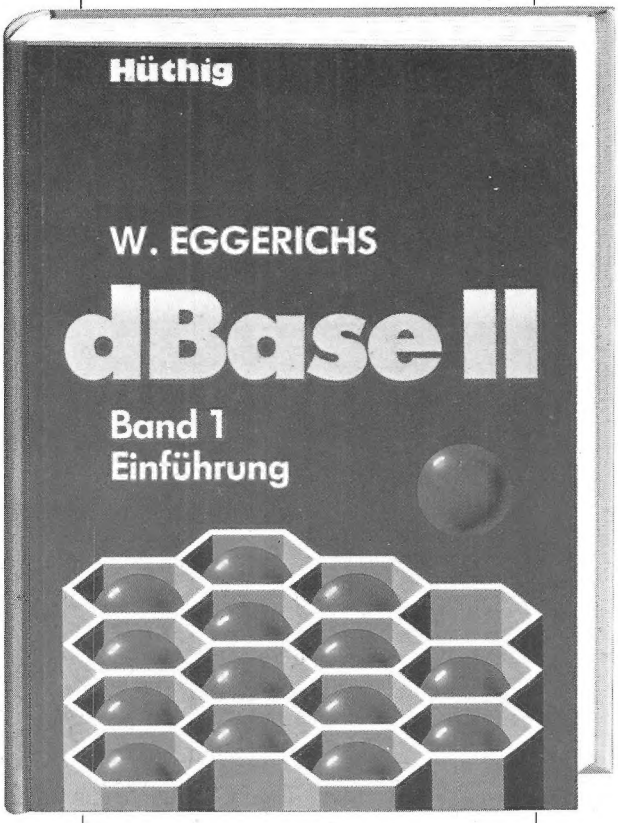
Schicken Sie mir bitte ____ Sammelboxen, je 16,80 DM
____ Einbanddecken, je 10,30 DM
**portofrei**

Anschrift Jahrgang ____

Ja, ich möchte Ordnung in meinen Fachzeitschriften haben.

Postvertriebsstück P 3109 E Gebühr bezahlt
DR. ALFRED HÜTHIG VERLAG GMBH · Postfach 102869 · 6900 Heidelberg 1

# Hüthig-FACHBUCH-TIP




Diese Buchreihe befaßt sich mit dem Datenbanksystem dBASE II, einem speziell für Mikrocomputer entwickeltem System. Dieses Datenbanksystem läuft unter den Betriebssystemen CP/M, MP/M, MS-DOS und PC-DOS.

Um den Anfänger den Einstieg in dieses doch recht mächtige Software-Werkzeug zu erleichtern, werden in den beiden ersten aufeinander abgestimmten Bänden jeweils die zu einem bestimmten Leistungsbereich gehörenden Kommandos herausgefiltert und erläutert. Zusätzlich sind kleine Aufgaben integriert, an denen der Leser theoretisch oder/und praktisch seinen Kenntnisstand von dBASE II überprüfen kann. Im dritten Band erfolgt dann eine Darstellung der verschiedensten Einsatzmöglichkeiten von dBASE II.

Der vorliegende 1. Band dieser Einführung befaßt sich mit der reinen Dialogarbeit in dBASE II. In kleinen, methodisch aufeinander abgestimmten Kapiteln erfährt der Leser die wichtigsten dBASE II-Kommandos, um kleine Aufgaben der Datenverwaltung selbständig lösen zu können.

**Aus dem Inhalt:**

Befehle zum Erfassen, Anzeigen von Listen und Daten · Ändern, Kopieren und Sortieren von Datenbankinhalten · Zeichen(ketten)-Bearbeitung in dBASE II · Arbeiten mit indizierten Datenbanken in dBASE II · Löschen und Ändern von Datensätzen, Dateien und Datenbankstrukturen · Erstellung von Summen und Berichten · Verändern von dBASE II-Systemeinstellungen · Durchführung und Erstellung von Kommando-Dateien · Weitere dBASE II-Anweisungen

## dBASE II

**in 3 Bänden**

**Band 1: Einführung in die Datenbanksprache dBASE II**

**von Wolfgang Eggerichs**

1984, 174 S., kart., DM 39,80
ISBN 3-7785-0986-1

## BESTELLCOUPON

Bitte ausfüllen und an Hüthig Vertriebsservice, Postfach 102869 · 6900 Heidelberg schicken.

Buchtitel _____

Name _____

Straße _____

Ort _____

Unterschrift _____